



Titre: Corruption, bureaucratie et commerce international de déchets
Title:

Auteur: Guillaume Vergne
Author:

Date: 2014

Type: Mémoire ou thèse / Dissertation or Thesis

Référence: Vergne, G. (2014). Corruption, bureaucratie et commerce international de déchets
Citation: [Master's thesis, École Polytechnique de Montréal]. PolyPublie.
<https://publications.polymtl.ca/1491/>

 **Document en libre accès dans PolyPublie**
Open Access document in PolyPublie

URL de PolyPublie: <https://publications.polymtl.ca/1491/>
PolyPublie URL:

Directeurs de recherche: Thierry Warin, & Sophie Bernard
Advisors:

Programme: Génie Industriel
Program:

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

CORRUPTION, BUREAUCRATIE ET COMMERCE INTERNATIONAL DE
DÉCHETS

GUILLAUME VERGNE

DÉPARTEMENT DE MATHÉMATIQUES ET DE GÉNIE INDUSTRIEL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

MÉMOIRE PRÉSENTÉ EN VUE DE L'OBTENTION DU DIPLÔME

DE MAÎTRISE ÈS SCIENCES APPLIQUÉES

(GÉNIE INDUSTRIEL)

AOÛT 2014

UNIVERSITÉ DE MONTRÉAL

ÉCOLE POLYTECHNIQUE DE MONTRÉAL

Ce mémoire intitulé :

CORRUPTION, BUREAUCRATIE ET COMMERCE INTERNATIONAL DE DÉCHETS

présenté par : VERGNE Guillaume

en vue de l'obtention du diplôme de : Maîtrise ès sciences appliquées

a été dûment accepté par le jury d'examen constitué de :

M. MARGNI Manuele, Doct., président

M. WARIN Thierry, Ph.D., membre et directeur de recherche

Mme BERNARD Sophie, Ph.D., membre et codirectrice de recherche

M. VAN ASSCHE Ari, Ph.D., membre

DÉDICACE

À tous ceux qui m'ont soutenu

REMERCIEMENTS

Je tiens en premier lieu à remercier mes deux directeurs de recherche : Sophie Bernard et Thierry Warin. Merci pour le temps que vous m'avez accordé tout au long de ces deux dernières années, pour votre optimisme et pour le partage de connaissances. Vous m'avez ouvert les yeux sur le monde et sa complexité.

Je remercie tout particulièrement mes parents, Dany et Philippe, ainsi que ma sœur Céline pour m'avoir soutenu sans discontinuer dans ce projet qui, je le sais, leur semblait un peu fou.

Mes collègues de maîtrise, Arthur et Bahram, ce fut un plaisir de partager ces moments de joie et de doute, nous sommes passés ensemble par optimisme et remises en question. Je vous souhaite bonne chance pour la suite.

Je remercie : Agathe, Alexis, Audrey, Benoit, Claire, Émile, Matthieu, Maxime, Miguel, Vincent et William. Vous avez tous, de près ou de loin, fait en sorte que ce mémoire devienne une réalité. Je suis très chanceux de pouvoir vous compter parmi mes amis. Je souhaite également remercier l'ensemble de la 3^{ème} cohorte de PolyFinances ainsi que nos deux professeurs : Nathalie de Marcellis-Warin et Robert Normand. Ce fut une expérience unique et riche en enseignements. Cette année parmi vous et ce campus extraordinaire à Washington resteront gravés dans ma mémoire.

Je remercie le CIRANO pour son accueil chaleureux. J'ai adoré travailler dans ce cadre exceptionnel de rencontre et de partage. Je remercie également l'École Polytechnique de Montréal et mes professeurs pour m'avoir fait découvrir tant de nouvelles choses.

Finalement, je tiens à remercier l'INSA de Lyon qui a rendu cette intense aventure possible. Plus particulièrement, Lorraine Trilling, pour m'avoir encouragé à tenter cette expérience ; Stéphane Bernard pour avoir assuré l'interface avec le département de Génie Industriel et pour m'avoir suivi durant ma maîtrise; et enfin Frédéric Arnaud, directeur du département de Génie Industriel, pour avoir fait de ce double diplôme une réalité en conciliant les attentes et les inquiétudes de l'ensemble des parties prenantes.

RÉSUMÉ

Les flux de déchets prennent une place de plus en plus importante dans le commerce international. En 2011, plus de 238 millions de tonnes ont circulé entre les pays contre 140 millions de tonnes en 2002. Pourtant, depuis la signature de la convention de Bâle en 1992, les pays sont chargés de mettre en place des mesures pour limiter le commerce transfrontalier de déchets. Il existe donc une différence entre la sévérité des réglementations environnementales et leur mise en application. Cette étude s'intéresse aux causes de cette différence. Pour expliquer ces échanges, l'hypothèse des havres de pollution a été étudiée à de nombreuses reprises. Selon cette hypothèse, les flux de déchets se font à destination des pays possédant les réglementations environnementales les moins contraignantes. Outre la dangerosité liée au transport de ces marchandises, l'accumulation de déchets dans ces pays, où ils ne sont pas toujours valorisés ou détruits, pose des problèmes environnementaux. Nous utilisons la corruption comme variable d'approximation de la faiblesse institutionnelle. En termes méthodologiques, nous utilisons un modèle économétrique fondé sur des données bilatérales sur les échanges de déchets et des données secondaires sur la bureaucratie des douanes et la corruption. Nous trouvons que les flux de déchets se font à destination de pays dans lesquels la corruption est plus importante que dans les pays exportateurs. En outre, la bureaucratie joue un rôle négatif dans l'exportation de déchets mais positif dans l'importation. Les résultats indiquent que plus la bureaucratie est importante, moins la corruption a d'impact sur le commerce. La frontière est donc moins perméable à la corruption lorsque les procédures sont décrites comme bureaucratiques par les acteurs de la vie économique. Enfin, nous approximons le commerce illégal à l'aide de l'écart existant dans les déclarations douanières pour valider les résultats établis avec les flux bilatéraux. Les résultats ainsi obtenus confirment ceux précédemment formulés.

ABSTRACT

The position of waste trade in the international trade is becoming more and more significant. In 2011, the world traded over 238 millions tons of waste in comparison to 140 millions tons in 2002. However, since the signature of the Basel Convention in 1992, countries have been asked to enforce policies to limit transboundary movement of waste. Therefore, there is a clear difference between environmental regulations severity and their enforcement. This study looks into the causes of this difference. To explain these exchanges, pollution havens hypothesis has been studied in several articles. According to this hypothesis, movements of waste are taking the direction of countries with the lower environmental standards. Besides the threat of pollution during transport, accumulation of waste in countries where there are usually neglected is a major source of concerns. We use corruption as an approximation variable for institutional weakness. Methodologically speaking, we use an econometric model based on bilateral data on waste trade and secondary data on customs bureaucracy and corruption. Evidence is found that waste flows are in destination of countries with higher corruption level than the exporting countries. In addition, we put in light that bureaucracy has a negative impact for exports but a positive one for imports. Results also indicate that the higher the bureaucracy is, the smallest is the impact of corruption on the waste trade. Thus, borders are found less permeable to corruption when economic actors describe them as more bureaucratic. Finally, we use the difference between customs declarations as a proxy of illegal trade to validate our previous results. Results found uphold our previous findings.

TABLE DES MATIÈRES

DÉDICACE.....	III
REMERCIEMENTS	IV
RÉSUMÉ.....	V
ABSTRACT	VI
TABLE DES MATIÈRES	VII
LISTE DES TABLEAUX.....	XI
LISTE DES FIGURES.....	XII
LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS	XIII
LISTE DES ANNEXES.....	XIV
INTRODUCTION.....	1
CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE	3
1.1 Déchets et commerce international de déchets	3
1.1.1 Qu'est ce qu'un déchet et qui le gère ?	3
1.1.2 La valeur des déchets	4
1.1.3 Cycle de vie des produits et incitations au recyclage.....	4
1.1.4 Accords internationaux et Convention de Bâle.....	7
1.1.5 Le commerce de déchet, l'exemple de l'Europe	10
1.1.6 Quelles tendances émergent avec le commerce déchet ?	13
1.1.7 L'hypothèse des havres de pollution.....	14
1.1.8 Le commerce international de déchets	15
1.2 Le commerce international.....	17
1.2.1 Pourquoi le commerce international ?.....	17
1.2.2 Le modèle de gravité	19

1.2.3	Le commerce illégal	21
1.3	La corruption	23
1.3.1	Qu'est-ce que la corruption ?	23
1.3.2	La lutte contre la corruption au niveau régional et international	26
1.3.3	Les causes de la corruption	33
1.3.4	Comment mesurer la corruption ?	35
1.3.5	Les impacts économiques de la corruption	40
1.3.6	La corruption et le commerce international	43
1.3.7	Corruption et politiques environnementales	45
CHAPITRE 2 : ANALYSE QUALITATIVE DU COMMERCE INTERNATIONAL DE DÉCHETS		46
2.1	Données	46
2.1.1	Source	46
2.1.2	Terrain	47
2.2	Analyse qualitative	48
2.2.1	Évolution du commerce international de déchets	48
2.2.2	Composition des flux internationaux de déchets	51
2.2.3	Les principaux acteurs	55
2.2.4	L'impact économique du commerce de déchet sur les pays	58
2.2.5	Les écarts de déclarations	61
2.3	Bilan	66
CHAPITRE 3 : ANALYSE QUANTITATIVE DU COMMERCE INTERNATIONAL DE DÉCHETS		67
3.1	Données	67
3.1.1	Variable à expliquer	67

3.1.2	Variables explicatives	70
3.1.3	Variables de contrôle.....	73
3.2	Analyse du panel	75
3.2.1	Hypothèses	75
3.2.2	Validation des prérequis.....	75
3.2.3	Création d'un facteur sur la sévérité des réglementations environnementales : F3 ...	76
3.3	Économétrie	77
3.3.1	Le modèle de gravité	77
3.3.2	L'impact des réglementations environnementales	80
3.4	Bilan	82
CHAPITRE 4 : CORRUPTION, BUREAUCRATIE ET COMMERCE INTERNATIONAL DE DÉCHETS		83
4.1	Données	83
4.1.1	Variable à expliquer	83
4.1.2	Variables explicatives	83
4.1.3	Variables de contrôle.....	88
4.2	Analyse du panel	89
4.2.1	Hypothèses	89
4.2.2	Validation des prérequis.....	90
4.2.3	Création des facteurs	91
4.3	Économétrie	93
4.3.1	Impact de la bureaucratie aux frontières	93
4.3.2	Impact de la corruption	95
4.3.3	Corruption, bureaucratie et commerce illégal	97
4.4	Bilan	100

CONCLUSION	102
BIBLIOGRAPHIE	104
ANNEXES	114

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1.1 : Exportations de déchets plastiques et d'une sélection de métaux à partir des pays membres de l'Union Européenne, 1999-2011 (source : EEA & Eurostat)	12
Tableau 1.2 : Accords multilatéraux contre la corruption.....	30
Tableau 2.1 : comparaison de la variation en poids et en valeur des échanges de déchets de métaux ferreux - 2002, 2008 et 2009.....	54
Tableau 2.2 : Pays avec les plus grands et plus petits écarts relatifs, 1992-2012	65
Tableau 3.1 : Représentation de la Chine et de l'Inde dans le panel.....	69
Tableau 3.2 : Variables économiques pour le modèle de gravité.....	71
Tableau 3.3 : Détail des variables de contrôle	73
Tableau 3.4 : Composition du facteur F3	77
Tableau 3.5 : Régressions - Modèle de gravité	78
Tableau 3.6 : Régressions - Normes environnementales	80
Tableau 4.1 : Détail des variables de contrôle	89
Tableau 4.2 : Composition du facteur F1	91
Tableau 4.3 : Composition du facteur F2	92
Tableau 4.4 : Régressions – Bureaucratie à la frontière.....	94
Tableau 4.5 : Régressions - Corruption.....	96
Tableau 4.6 : Régressions - Interactions	98
Tableau 4.7 : Régressions - Écarts de déclaration.....	99

LISTE DES FIGURES

Figure 1.1 : Cycle de vie des produits, d'après Calcott et Walls (2005).....	5
Figure 1.2 : Variation des prix (%) d'une sélection de commodité en 2010 par rapport à 2009 Source : (BIR, 2010)	10
Figure 1.3 : Exportations de déchets dangereux des 27 membres de l'UE vers l'UE et les pays en dehors de l'UE, 2001-2009 – Source : EUROSTAT.....	11
Figure 1.4 : Les différentes formes de corruption.....	24
Figure 2.1 : Échanges internationaux de déchets (Mt).....	49
Figure 2.2 : Échanges internationaux de déchets (G\$).....	50
Figure 2.3 : Composition des flux de déchets en poids en 2011	52
Figure 2.4 : Évolution de la composition des flux de déchets, 1992-2012 (Mt).....	53
Figure 2.5 : Composition des flux de déchets en valeur en 2011.....	54
Figure 2.6 : Évolution de la composition des flux de déchets, 1992-2012 (G\$).....	55
Figure 2.7 : 20 plus grands exportateurs de déchets, 1992-2012 (Mt).....	56
Figure 2.8 : 20 plus grands importateurs de déchets, 1992-2012 (Mt)	57
Figure 2.9 : Part des importations de déchet dans le PIB, 1992-2012	58
Figure 2.10 : Part des importations de déchets dans le PIB en 2011	59
Figure 2.11 : Importations nettes / PIB, 1992-2012.....	60
Figure 2.12 : Importations nettes / PIB en 2011	61
Figure 2.13 : Écarts exportations EX-IM, 1992-2012 (Mt)	62
Figure 2.14 : Écarts importations EX-IM, 1992-2012 (Mt).....	63
Figure 3.1 : 20 premiers exportateurs dans le panel.....	68
Figure 3.2 : 20 premiers importateurs dans le panel	70

LISTE DES SIGLES ET ABRÉVIATIONS

ACP	Analyse en Composantes Principales
AEE	Agence Européenne pour l'Environnement
CC	Contrôle de la Corruption (« <i>Control of Corruption</i> »)
CEPII	Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales
CFC	Chlorofluorocarbures
CPI	Indice de Perception de la Corruption (« <i>Corruption Perception Index</i> »)
DEEE	Déchets d'Équipements Électriques ou Électroniques
DSNU	Division Statistiques des Nations Unies
FCPA	« <i>Foreign Corrupt Practices Act</i> »
FFC	Liberté de corruption (« <i>Freedom from Corruption</i> »)
FMI	Fonds Monétaire International
HS	Système Harmonisé (« <i>Harmonized System</i> »)
OCDE	Organisation de Coopération et de Développement Économiques
OEA	Organisation des États Américains
OMC	Organisation Mondiale du Commerce
PIB	Produit Intérieur Brut
PNUE	Programme des Nations Unies pour l'Environnement
REP	Responsabilité Élargie des Producteurs
TI	Transparency International
UA	Union Africaine
UE	Union Européenne
UN Comtrade	« <i>United Nations Commodity Trade</i> »
UNCAC	Convention des Nations Unies contre la corruption
USD	Dollar Américain (« <i>United States Dollar</i> »)
WGI	Indicateurs Gouvernance Mondiaux (« <i>Worldwide Governance Indicators</i> »)

LISTE DES ANNEXES

ANNEXE A – PERCEPTION DE LA CORRUPTION EN 2013.....	114
ANNEXE B – COMMODITÉS SÉLECTIONNÉES.....	115
ANNEXE C – LISTE DES PAYS RETENUS POUR L’ÉTUDE QUALITATIVE..	118
ANNEXE D – PLUS GRANDS ET PLUS FAIBLES ÉCARTS RELATIFS.....	120
ANNEXE E – PAYS PRÉSENTS DANS LE PANEL.....	124
ANNEXE F – NOMENCLATURE DES VARIABLES.....	125
ANNEXE G – DESCRIPTION DES VARIABLES.....	127
ANNEXE H – CORRÉLATIONS DES VARIABLES.....	131

INTRODUCTION

Le commerce international de déchets a augmenté de 8% par année au cours des deux dernières décennies. En 2011, 238 millions de tonnes de déchets ont ainsi traversé les frontières dans le monde représentant des flux de plus de 162 milliards de dollars (USD).

Les déchets correspondent à des produits arrivés à la fin de leur cycle de vie. Selon les matériaux qu'ils comportent et leur stabilité, les déchets peuvent présenter un danger plus ou moins grand pour l'environnement. Pour cette raison, de nombreuses réglementations ont été mises en place à partir des années 80 (Clapp, 1997) pour encadrer la fin de vie des produits. Leurs objectifs sont de limiter l'impact sur l'environnement et d'introduire une meilleure gestion des ressources. Par exemple, l'Union Européenne a adopté une loi qui élargit la responsabilité des producteurs de produits électroniques en leur imposant de prendre en charge le coût de traitement de leurs appareils une fois arrivés à la fin de leur cycle de vie (Parlement Européen & Conseil de l'Europe, 2003).

Les années 80 ont aussi vu le commerce transfrontalier de déchets se développer. Si le commerce de déchets peut créer des retombées économiques importantes et encourager l'utilisation efficiente des ressources, il peut aussi créer des dommages majeurs sur l'environnement (EEA, 2012). Pour cette raison, des initiatives multilatérales et internationales ont vu le jour afin de réglementer les échanges de déchets. La plus célèbre est la Convention de Bâle qui constitue la première réponse internationale pour réglementer le commerce international de déchets dangereux (Basel Convention, 1989).

Malgré cette volonté internationale pour limiter le commerce de déchets, nous avons assisté au cours des 20 dernières années à une augmentation constante des flux internationaux de déchets. Cette expansion remet sérieusement en question l'utilité et l'efficacité des réglementations adoptées au cours des précédentes décennies (Kellenberg & Levinson, 2011).

Les incitatifs pour échanger des déchets sont nombreux, ils incluent principalement les écarts dans la sévérité des réglementations environnementales (Kellenberg, 2012) et des coûts de traitement inégaux (Clapp, 2001; Glachant, Dussaux, Fodha, & Bernard, 2013). Ils poussent parfois les acteurs à contourner les réglementations et à basculer dans l'illégalité (Clapp, 1997). Il

en résulte des distorsions de commerce avec l'apparition de flux de retour vers les pays en voie de développement une fois les produits arrivés en fin de cycle de vie.

L'arrivée massive de déchets dans les pays en développement où les réglementations environnementales sont plus laxistes et moins appliquées pose des problèmes environnementaux et soulève des inquiétudes pour la santé des populations vivant à proximité des sites de traitement des déchets. De plus, ces pays sont aussi globalement plus corrompus que les pays développés. Or, la corruption affaiblit la qualité des réglementations environnementales en permettant de passer outre (He, Makdissi, & Wodon, 2007).

La corruption est également utilisée pour le franchissement illégal des frontières (Horsewood & Voicu, 2012). Se pose alors la question de la performance des administrations douanières et de leur perméabilité à la corruption.

Ce mémoire se divise en quatre chapitres.

Le premier chapitre consiste en une revue de la littérature scientifique organisée autour de trois thèmes : (1) le concept de déchet et le commerce international de déchets, (2) les théories majeures pour expliquer le commerce international et (3) l'étude du concept de corruption.

Le second chapitre est une étude qualitative du commerce international de déchets. L'objectif de cette partie est de mettre en évidence les grandes tendances qui émergent des échanges bilatéraux de déchets au cours de la période 1992-2012 dans plus de 180 pays.

Le troisième chapitre est une étude quantitative des flux de déchets d'un échantillon de pays et de temps réduit, mais représentatif du commerce international de déchets. L'objectif est de quantifier les caractéristiques du commerce international de déchets et d'étudier l'hypothèse des havres de pollution.

Enfin, le quatrième chapitre est dédié à l'étude de l'impact de la corruption et de la bureaucratie aux frontières sur le commerce de déchets. Afin d'approfondir les résultats, une étude des déterminants des flux illégaux est également effectuée.

CHAPITRE 1 : REVUE DE LITTÉRATURE

1.1 Déchets et commerce international de déchets

1.1.1 Qu'est ce qu'un déchet et qui le gère ?

Le concept de déchet apparaît pour la première fois au niveau international lors de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement qui deviendra plus tard le Programme des Nations Unies pour l'Environnement (PNUE). Toutefois le mot « déchet » n'est pas encore employé dans la déclaration finale. Le principe 6 stipule que « *les rejets de matières toxiques ou d'autres matières et les dégagements de chaleur en des quantités ou sous des concentrations telles que l'environnement ne puisse plus en neutraliser les effets doivent être interrompus de façon à éviter que les écosystèmes ne subissent des dommages graves ou irréversibles* » (Nations Unies, 1972).

L'article 2 de la Convention de Bâle stipule que « *les déchets sont des substances ou des objets qui sont éliminés, destinés à être éliminés ou qui nécessitent d'être éliminés selon les dispositions du droit national* » (Basel Convention, 1989). Il est donc de la prérogative des états, de définir ce qui entre dans la catégorie des déchets, ainsi que la façon dont ces déchets doivent être éliminés ou recyclés au niveau national.

Au Canada, la responsabilité de la gestion des déchets est partagée entre le gouvernement fédéral, les gouvernements provinciaux ou territoriaux et les municipalités. Les ordures ménagères doivent être collectées par les administrations municipales afin d'être recyclées, compostées ou éliminées. Les provinces et les territoires doivent « *approuver et surveiller les activités de gestion des déchets et délivrer des permis. Le gouvernement du Canada, quant à lui, régit les déplacements internationaux et interprovinciaux de déchets dangereux, les rejets de substances toxiques dans l'atmosphère, dans l'air et dans l'eau et les activités sur les terres domaniales.* » (Environnement Canada, 2013b)

1.1.2 La valeur des déchets

Destinés *in fine* à être éliminés ou recyclés, les déchets forment un ensemble de commodités particulier. Selon le prix des matières premières et la performance du système de transformation des déchets en matières premières secondaires, les déchets peuvent avoir un prix négatif ou positif. Dès lors que les coûts de valorisation des déchets sont supérieurs à la valeur des matériaux récupérables qu'ils contiennent, ils constituent une charge pour l'entité responsable de leur élimination (Bernard, Dussaux, Fodha, & Glachant, 2012). Au contraire, leur valeur sera positive si l'ensemble des coûts de traitement et de collecte est inférieur au prix du produit valorisé. Ainsi la valeur des déchets est difficile à déterminer à un instant donné, car elle dépend à la fois des propriétés intrinsèques du déchet, de la performance du système de traitement, mais aussi du cours des matériaux au niveau mondial. Quelle que soit leur valeur commerciale ou leur utilité, les déchets restent classifiés comme des déchets tant qu'ils n'ont pas subi les transformations nécessaires pour servir de matières premières secondaires.

1.1.3 Cycle de vie des produits et incitations au recyclage

Le cycle de vie d'un produit peut être décomposé en plusieurs étapes (figure 1.1). La première étape consiste à concevoir le produit. Ensuite, le produit est fabriqué puis vendu au consommateur. Lors de la production, les producteurs ont le choix entre des matières premières vierges ou des matières premières secondaires pour fabriquer leurs produits. Le produit est ensuite vendu consommateur. Au cours de ce processus, il y a deux étapes pour lesquelles il y a émission de déchet : lors de la production, et après la consommation du produit.

Toute matière qui entre dans le système doit au final soit être recyclée, soit être éliminée. Les déchets peuvent donc soit être recyclés (ils deviennent alors de matières premières secondaires), soit être éliminés. Ils peuvent également être entreposés légalement ou illégalement dans des décharges.

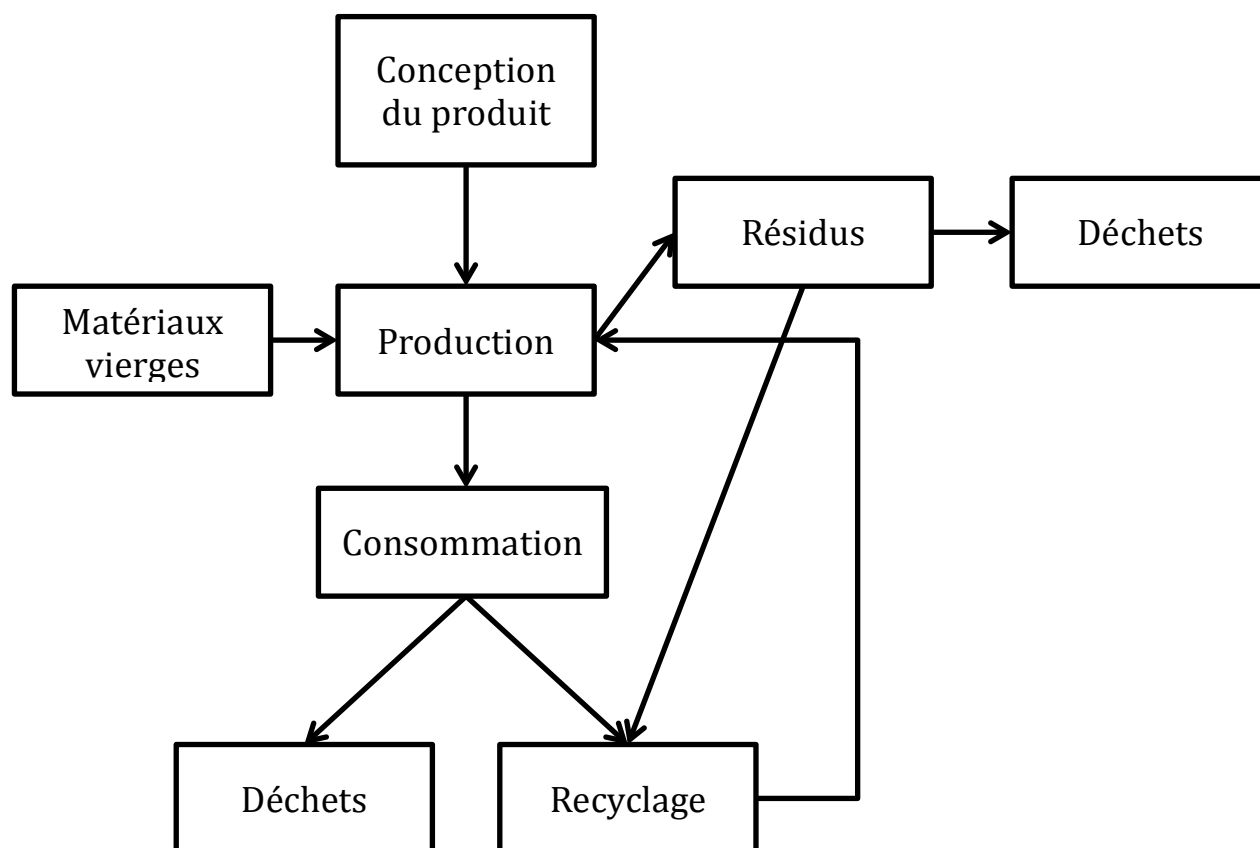


Figure 1.1 : Cycle de vie des produits, d'après Calcott et Walls (2005)

Plusieurs études économiques réalisées durant les années 90 ont modélisé le système montré en figure 1.1 afin de trouver les politiques optimales de gestion des matières premières et des déchets. Cependant, aucune de ces études n'inclut le recyclage avec le recycleur qui cherche à maximiser ses profits ni le processus d'élaboration du produit avec le producteur qui cherche à minimiser ses coûts.

Calcott et Walls (Calcott & Walls, 2005) ont modélisé un système incluant une étape de design des produits et une étape de recyclage qui permet de revendre au producteur des matières premières issues du recyclage. Leur objectif était de déterminer l'impact des politiques de gestion des déchets sur l'efficacité du recyclage et l'incitation à créer des produits plus recyclables. Deux options de recyclage ont été étudiées. Dans le premier cas, le recycleur paye le consommateur pour obtenir les produits à recycler en fonction de leur potentiel de recyclage. Le consommateur devient alors prêt à payer plus cher pour la conception d'un produit recyclable. Les chercheurs

étudient également le cas, plus fréquent, où la collecte de produits recyclable se fait sans paiement des consommateurs. Les consommateurs sont alors face à deux choix : ils peuvent faire collecter leurs déchets recyclables gratuitement sans toucher d'argent ou alors ils peuvent se rendre chez un recycleur pour vendre leurs déchets recyclables. La deuxième option qui s'offre aux consommateurs induit un coût de transaction supplémentaire. Plusieurs conclusions peuvent être tirées de ce modèle. Tout d'abord, la réglementation n'a pas d'impact évident. En effet, hormis le cas où la réglementation permet de réduire les coûts de transaction pour le consommateur, la réglementation ne permettra d'obtenir un meilleur résultat que l'optimum trouvé pour satisfaire chacun des acteurs. Plus particulièrement, une réglementation qui fixerait le prix à recevoir pour les produits recyclables serait contreproductive, car elle favoriserait des incitations erronées pour le recyclage, sauf si le prix réglementaire correspondait exactement au coût social du recyclage. Les auteurs étudient également une situation semblable à la situation qui prévaut au Québec : certains produits font l'objet d'un dépôt de caution qui sera rendu avec le retour du produit. Ce système permet une plus grande pratique du recyclage que le simple recyclage par collecte des produits sans versement d'indemnités. Néanmoins, afin de donner des incitatifs aux producteurs pour que leurs produits soient recyclés, ils ne devraient pas être autorisés à garder les consignes non réclamées des produits qui ont quand même fini à la poubelle. L'ajout d'une taxe d'élimination égale au coût social de l'élimination moins la différence entre le coût de recyclage et le coût des matières premières vierges en plus d'un système de dépôt/retour permettrait d'obtenir une solution optimale pour le taux de recyclage. En outre, cela favoriserait des activités d'élimination à faible coût qui pourrait être entreprises par les ménages comme le composte (Calcott & Walls, 2005).

L'étape de conception du produit est très importante, car c'est à cette étape que sont déterminées les caractéristiques physiques du produit et notamment son potentiel de recyclage. Il existe de nombreuses études dans la littérature qui traitent des incitatifs pour que les producteurs intègrent la fin de vie dès leur conception de leurs produits. L'Union Européenne de son côté encourage les producteurs à adopter de telles démarches avec la directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) :

« Article 4 : Conception du produit »

Les États membres encouragent la conception et la production d'équipements électriques et électroniques qui tiennent compte de leur démantèlement et de leur valorisation et les facilitent, en particulier la réutilisation et le recyclage des DEEE, de leurs composants et matériaux. Dans ce contexte, les États membres prennent les mesures appropriées pour que les producteurs n'empêchent pas la réutilisation des DEEE par des caractéristiques de conception particulières ou des procédés de fabrication particuliers, à moins que ces caractéristiques de conception particulières ou ces procédés de fabrication particuliers ne présentent des avantages déterminants, par exemple en ce qui concerne la protection de l'environnement et/ou les exigences en matière de sécurité. » (Parlement Européen & Conseil de l'Europe, 2003)

Cette directive a pour objectif de favoriser la réutilisation, le recyclage et les autres formes de valorisation des déchets d'équipements électriques et électroniques afin de réduire la quantité de déchets à éliminer. Elle n'est cependant aucunement contraignante et il revient donc aux producteurs de faire de le choix de la suivre ou non.

1.1.4 Accords internationaux et Convention de Bâle

Le commerce des déchets peut créer des retombées économiques importantes et encourager l'utilisation efficiente des ressources, mais il peut aussi créer des dommages importants sur l'environnement (EEA, 2012). C'est pour ces raisons que plusieurs initiatives ont été prises pour encadrer le commerce des déchets.

En 1982, le programme de Montevideo dirigé par le PNUE avait pour but de poser les lignes directrices de la gestion des déchets dangereux. Il a débouché en 1987 sur les « *directives et principes du Caire concernant la gestion écologiquement rationnelle et l'élimination des déchets dangereux* » communément appelées les directives du Caire. Ces directives peuvent être regroupées en quatre axes majeurs (Sundram, 1997). Il est ainsi demandé aux états de :

1. limiter au maximum les mouvements transfrontaliers de déchets dangereux;
2. appliquer les mêmes règles aux déchets pour l'export qu'aux déchets qui restent dans le territoire national;

3. coopérer à l'échelle internationale pour promouvoir les méthodes permettant une meilleure gestion des déchets dangereux;
4. minimiser la pollution résultante du traitement des déchets dangereux.

Grâce aux directives du Caire, le conseil de gouvernance du PNUE a eu à traiter la question du commerce international des déchets dangereux. Cela a permis une prise de conscience sur les enjeux d'un tel commerce. Un groupe de travail a ainsi été mandaté pour travailler sur une convention internationale régissant le commerce des déchets dangereux (Petsonk, 1989). Après dix-huit mois de travail, la convention de Bâle a été adoptée le 22 mars 1989 et est entrée en action le 5 mai 1992. L'objectif de la convention de Bâle est de « *protéger la santé humaine et l'environnement contre les effets des déchets dangereux* » (Basel Convention, 1989). La classification des déchets en tant que déchets dangereux est basée sur plusieurs paramètres définis dans l'article 1 de la convention. Ils concernent aussi bien la nature du déchet (composition et origine) que ses propriétés (par exemple : corrosif).

Le principal volet de la convention de Bâle concerne la mise en place de mesures de contrôle des mouvements transfrontaliers de déchets. L'article 4 de la convention, précise que d'une part les pays signataires doivent interdire les imports de déchets dangereux dans leurs pays et interdire l'export vers les pays qui ont interdit les importations, mais aussi que les pays exportateurs peuvent exporter s'ils obtiennent l'autorisation du pays récepteur selon le processus défini dans l'article 6 (Kellenberg & Levinson, 2011). L'article 6 de la convention précise les conditions pour l'échange de déchets entre deux pays. L'état qui exporte a le devoir de fournir au pays importateur une déclaration contenant les informations précisées dans l'annexe V afin que l'importateur puisse évaluer la nature et les risques d'un tel transfert. C'est ensuite au pays qui importe de contacter le pays exportateur afin de donner son consentement, avec ou sans condition, ou son refus au transfert de déchets. C'est seulement après avoir obtenu l'autorisation de l'importateur et s'être assuré que les dispositions particulières, éventuellement demandées, soient présentes, que le pays exportateur est autorisé à procéder à l'export (Basel Convention, 1989).

Ainsi, la convention de Bâle est ambiguë, car si l'article 4 impose l'interdiction aux pays d'échanger des déchets dangereux, elle propose quand même un cadre avec les articles 4 et 6 pour autoriser les échanges. Le cadre proposé permet une meilleure transparence des flux de

déchets transfrontaliers, mais en même temps, il légitime ces flux. Cela conduit à un effet pervers, un pays non membre de la convention de Bâle ne peut recevoir de déchet d'un pays membre, mais s'il décide de rejoindre la convention de Bâle alors il pourra recevoir les déchets en acceptant les demandes formulées par l'exportateur. Cette situation peut conduire in fine à une augmentation des flux de déchets plutôt qu'à une diminution (Kellenberg & Levinson, 2011).

Face à la crainte de voir les déchets dangereux quitter les pays développés pour se diriger vers des pays non membres de l'OCDE dans lesquels les réglementations nationales en matière d'élimination des déchets sont moins strictes, un amendement à la convention de Bâle a été proposé en 1995. Il vise à interdire totalement le transfert de déchets d'un pays de l'annexe VII (pays membre de l'OCDE, de l'Union européenne et le Liechtenstein) vers un pays non membre de l'annexe VII (Sundram, 1997). Cependant de nombreux pays se sont opposés à l'amendement, dont le Canada et l'Australie. Le Canada a refusé de ratifier l'amendement de la convention de Bâle à cause du manque de clarté sur l'inclusion ou l'exclusion des déchets dangereux recyclables à l'interdiction totale de déplacement. À l'heure actuelle seuls 79 pays ont ratifié l'amendement. À cause du manque de soutien (75% des participants étaient requis), l'amendement n'est toujours pas entré en fonction. L'Union Européenne (UE) a de son côté unilatéralement retranscrit l'intégralité de l'amendement dans le droit européen avec le règlement (CE 1013/2006) du 14 juin 2006 concernant les transferts de déchets.

Au Canada, c'est le gouvernement fédéral qui est chargé de réglementer les déplacements internationaux et interprovinciaux de déchets dangereux (Environnement Canada, 2013b). C'est à travers Environnement Canada qu'il définit sa stratégie pour les échanges de déchets transfrontaliers. Le Canada a ratifié la convention de Bâle en 1992 (Environnement Canada, 2013a). Il a retranscrit l'ensemble de ses engagements internationaux dans Loi canadienne sur la protection de l'environnement, promulguée en 1999. Les articles 9 et 16 définissent les conditions à remplir pour exporter ou importer des déchets au Canada (Ministère de la Justice du Canada, 1999).

1.1.5 Le commerce de déchet, l'exemple de l'Europe

La mise en place de l'amendement de la convention de Bâle dans l'Union Européenne a poussé à une vigilance accrue de l'Agence Européenne pour l'Environnement (AEE) sur la question des flux bilatéraux de déchets. Dans son dernier rapport, l'AEE détaille les dynamiques observées en Europe (EEA, 2012). Tout d'abord, l'agence note l'importance de la réglementation européenne dans l'essor du commerce de déchet : la mise en place du marché unique en 1993 a considérablement facilité les échanges de toute nature entre les pays européens. De plus, l'apparition ces dernières années de politiques favorisant les énergies renouvelables a considérablement augmenté les échanges de certaines catégories de déchets, en particulier les produits forestiers. Enfin, les récentes réglementations pour le recyclage des déchets ont conduit à une augmentation des exportations de déchets des pays qui ne possèdent pas encore les capacités pour recycler les déchets selon les dispositions prévues par la loi.

Au niveau du commerce avec des partenaires hors Union Européenne, l'AEE explique que la très forte croissance ces dix dernières années en Asie a créé une très forte demande pour les matières premières. Les prix de certaines commodités (notamment celles liées à la construction) ont considérablement augmenté. Cela a créé une incitation pour les pays asiatiques à importer des déchets en vue de les recycler.

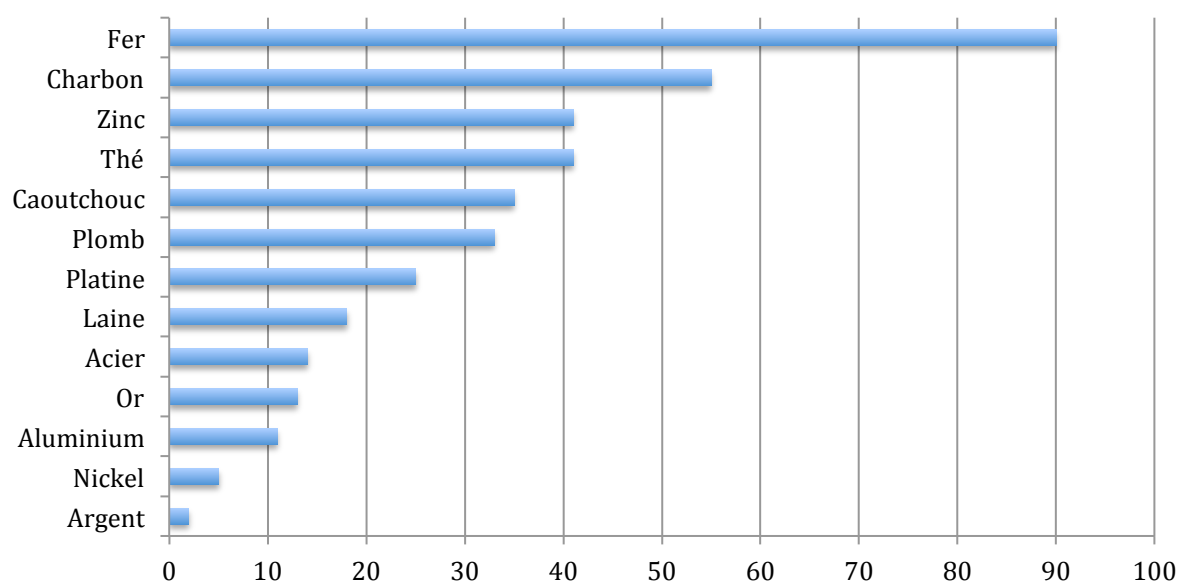


Figure 1.2 : Variation des prix (%) d'une sélection de commodité en 2010 par rapport à 2009

Source : (BIR, 2010)

Conformément à la convention de Bâle et à son amendement, le commerce de déchets dangereux est interdit vers les pays n'étant pas dans l'annexe VII. Ainsi, les déchets dangereux restent majoritairement au sein de l'UE. L'AEE explique les mouvements internes à l'UE de déchets dangereux par l'inégalité des infrastructures de recyclage et d'élimination nationales ainsi que par les différentiels de coûts de traitement.

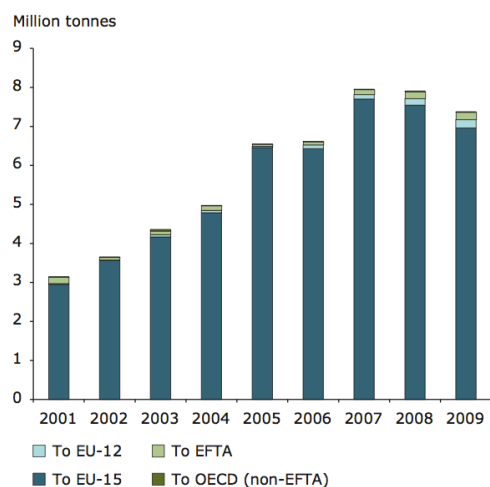


Figure 1.3 : Exportations de déchets dangereux des 27 membres de l'UE vers l'UE et les pays en dehors de l'UE, 2001-2009 – Source : EUROSTAT

Les déchets non dangereux sont quant à eux majoritairement exportés hors de l'UE. C'est par exemple le cas des matières plastiques qui quittent l'Europe pour l'Asie.

Tableau 1.1 : Exportations de déchets plastiques et d'une sélection de métaux à partir des pays membres de l'Union Européenne, 1999-2011 (source : EEA & Eurostat)

Type de déchet	Destinataire	Facteur de croissance (1999-2011)
Plastiques	Intra-UE	3,9
	Asie	7,7
	Extérieur à l'UE	6,5
Fer et acier	Intra-UE	1,7
	Asie	2,3
	Extérieur à l'UE	2,9
Cuivre, aluminium et nickel	Intra-UE	1,8
	Asie	4,1
	Extérieur à l'UE	3,3
Métaux précieux	Intra-UE	3,2
	Asie	1,4
	Extérieur à l'UE	2,3

Enfin, l'Agence Européenne pour l'Environnement souligne l'ambiguïté autour des flux de déchets électroniques. Les déchets électroniques sont coûteux à recycler de manière sécuritaire mais possèdent une grande valeur intrinsèque. Il y a donc une incitation à aller chercher des coûts de main d'œuvre plus faibles et des réglementations moins strictes pour les entreprises qui souhaitent valoriser les matières qu'ils contiennent. Cependant, cette logique peut conduire à l'accroissement de la pollution environnementale et pose un risque pour la santé des populations locales. De plus, l'efficacité des processus est moindre et une partie des matériaux rares ou précieux qu'ils contiennent est perdue.

En théorie, les pays de l'UE n'ont pas le droit d'exporter des déchets électroniques vers des pays qui ne sont pas dans l'OCDE (amendement de la convention de Bâle), mais l'AEE remet en cause les données dont elle dispose en se basant sur la consommation de produits électronique et leur durée de vie, elle estime qu'entre 16% et 38% des déchets électroniques ne seraient pas déclarés (en tenant compte des appareils électroniques de petite taille qui peuvent être détruits par erreur avec les déchets municipaux). En pratique, l'AEE estime qu'entre 550,000 et 1,300,000 tonnes de DEE quittent l'Union Européenne par année. Ils se dirigent principalement vers l'Afrique de l'Ouest et l'Asie où leur gestion est susceptible d'entraîner de graves conséquences pour l'environnement.

1.1.6 Quelles tendances émergent avec le commerce déchet ?

L'Union Européenne a mis en place une politique de Responsabilité Élargie des Producteurs (REP) avec la directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil de l'Europe du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) :

- « Article 6 : Traitement

Les États membres veillent à ce que les producteurs, ou les tiers agissant pour leur compte, mettent en place, [...] des systèmes permettant le traitement des DEEE, en utilisant les meilleures techniques de traitement, de valorisation et de recyclage disponibles. Les producteurs peuvent mettre ces systèmes en place sur une base individuelle et/ou collective. [...] »

- « Article 8 : Financement concernant les DEEE provenant des ménages

1 Les États membres veillent à ce que, au plus tard le 13 août 2005, les producteurs assurent, au moins, le financement de la collecte à partir du point de collecte, du traitement, de la valorisation et de l'élimination non polluante des DEEE provenant des ménages et déposés dans les installations de collecte [...].

2 Pour les produits mis sur le marché après le 13 août 2005, chaque producteur est responsable du financement des opérations visées au paragraphe 1 concernant les déchets provenant de ses propres produits. Le producteur peut choisir de satisfaire à cette obligation par le biais de systèmes soit individuels soit collectifs. »

(Parlement Européen & Conseil de l'Europe, 2003)

Cette nouvelle réglementation revient à **internaliser les externalités négatives** (déchets) du producteur. L'Union Européenne transfère ainsi le coût de l'élimination et du recyclage des déchets d'équipements électriques et électroniques sur le producteur. L'objectif est de promouvoir une conception qui prend en compte la fin de vie des produits et *in fine* de réduire la quantité de déchets produits (Parlement Européen & Conseil de l'Europe, 2003).

Néanmoins, selon plusieurs auteurs, l'ajout d'une charge supplémentaire a créé une logique de minimisation des coûts et provoqué une distorsion de commerce, c'est la théorie des havres de pollution.

1.1.7 L'hypothèse des havres de pollution

La théorie des « havres de pollution » ne concerne pas uniquement les déchets, mais toutes les activités qui peuvent avoir un caractère polluant. Elle se base sur l'hypothèse selon laquelle, la prise de conscience environnementale des pays industrialisés dans les années 1960 et 1980 a conduit à la mise en place de réglementations environnementales plus contraignantes qui auraient provoqué une croissance rapide des industries polluantes dans les économies moins réglementées (Birdsall & Wheeler, 1993; Kalt, 1985; Leonard & Duerksen, 1980; Pethig, 1976; Tobey, 1990). Cependant, il y a peu de résultats empiriques pour apporter une preuve systématique à cette hypothèse. De nombreuses études trouvent des résultats faibles ou non concluants (Eskeland & Harrison, 2003). Mani et Wheeler (Mani & Wheeler, 1998), trouvent à la fois des éléments qui valident l'hypothèse des havres de pollution comme le pourcentage des industries polluantes dans la production industrielle qui diminue dans les pays de l'OCDE et qui augmente dans les pays en développement. Mais également des éléments qui tendent à montrer le faible impact des havres de pollution comme un taux de production/consommation de produits issus des industries polluantes constant dans les pays en développement. Matthew Cole (Cole, 2004) trouve quant à lui des résultats statistiquement significatifs qui vont dans le sens de l'hypothèse sur les havres de pollution, mais ses effets semblent toutefois peu étendus et relativement faibles à côté d'autres variables étudiées.

Levinson et Taylor (Levinson & Taylor, 2004) expliquent la faiblesse des résultats dans la littérature par l'impossibilité de distinguer l'effet des caractéristiques des industries aux coûts

associés à la dépollution dans les analyses utilisant des données transversales. Ils utilisent pour leur part un modèle à effets fixes pour montrer que les industries dont les coûts associés à la dépollution augmentent ont vu les plus grandes augmentations relatives de leurs importations. La difficulté de mettre en évidence les havres de pollution est renforcée par le fait que les industries les plus polluantes sont aussi les moins mobiles (Ederington, Levinson, & Minier, 2005). En tenant compte de ce dernier facteur, les auteurs montrent que les coûts associés aux normes environnementales ont une influence majeure sur les industries polluantes avec peu d'attaches géographiques.

D'autres études se sont penchées sur des flux ou des régions spécifiques. C'est notamment le cas de Puckett et Smith (Puckett & Smith, 2002) qui étudient les mouvements de déchets électroniques des centres de collecte aux États-Unis jusqu'aux « centres de recyclages ». Ils constatent que le manque d'infrastructures et de réglementations conduit les entreprises spécialisées dans la gestion des DEE à exporter vers l'Asie de grande quantité de déchets. Les conditions qu'ont découvertes les auteurs en Chine sont critiques d'un point de vue environnemental et sanitaire et posent des problèmes importants pour la population locale.

1.1.8 Le commerce international de déchets

Plusieurs auteurs ont étudié les déterminants du commerce international de déchets. Kellenberg et Levinson (Kellenberg & Levinson, 2011) ont testé l'impact des réglementations internationales sur le commerce de déchets. Ils ont choisi d'étudier l'impact de la signature et de la ratification de la convention de Bâle et de l'amendement de la convention Bâle à l'aide d'un panel de 124 pays de 1992 à 2008. Les flux retenus proviennent de UNComtrade et comprennent 60 commodités classifiées comme des déchets. Les résultats démontrent que l'application de l'amendement de la convention de Bâle entraîne une réduction de 19,2% à 52% des flux des 20 déchets les plus dangereux. Au contraire, la convention de Bâle n'a pas conduit à une baisse significative des échanges. Lorsque deux pays sont membres de la convention de Bâle, les auteurs ont même constaté une augmentation de 22% des flux (144% pour les flux des 20 déchets les plus dangereux). Ils expliquent ce résultat surprenant au premier abord par une faiblesse de la convention de Bâle qui permet à deux membres de la convention d'échanger des déchets selon un processus dérogatoire. Ainsi, plusieurs pays ont rejoint la convention de Bâle pour continuer à

échanger des déchets avec d'autres pays qui avaient déjà rejoint la convention. Les auteurs ont donc clairement démontré la faiblesse de la convention de Bâle. L'amendement de la convention a permis de corriger cette lacune mais il n'est formellement entré en vigueur que dans l'Union Européenne.

Reprenant l'hypothèse sur les havres de pollution et en l'appliquant aux déchets, Kellenberg étudie l'impact des politiques environnementales nationales sur le commerce international de déchets (Kellenberg, 2012). Utilisant les importations en 2004 de 62 commodités considérées comme des déchets provenant de UNComtrade, Kellenberg démontre qu'à chaque 1% de détérioration des réglementations environnementales, correspond une augmentation de 0,32% des importations de déchets. En tenant compte du fait que les pays en développement ont un indice de réglementation environnemental 39% inférieur à la moyenne mondiale, la relation précédente a des implications majeures.

Une seconde étude empirique sur le commerce de déchets s'intéresse à l'impact de la différence de coûts de gestion de déchets entre les pays (Glachant et al., 2013). À l'aide d'un panel composé de 20 pays de l'OCDE de 1988 à 2009, les auteurs montrent qu'une différence d'un pourcent dans le coût de traitement du déchet augmente le flux de déchet d'environ 1,1%. Plus précisément, l'augmentation varie selon les catégories : +8,2% pour les déchets municipaux, +2,2% pour les déchets de batteries, +2% pour les métaux ferreux et +0,7% pour les métaux non ferreux. Les coûts de gestion des déchets sont considérés comme des proxys de la sévérité des réglementations environnementales. Les résultats de l'étude viennent donc corroborer ceux de Kellenberg (2012) sur l'hypothèse des havres de pollution est valable pour les déchets.

1.2 Le commerce international

1.2.1 Pourquoi le commerce international ?

Depuis les années 60, le commerce international a fondamentalement changé à l'image du monde qui était majoritairement pauvre et agraire de 1820 à 1914 et qui est devenu au début des années 1960 profondément divisé entre des nations riches d'un côté et des nations pauvres de l'autre (Baldwin & Martin, 1999). Williamson (2002) a qualifié ce nouveau contexte de « second siècle de la mondialisation » (« *The second global century* »). Cependant, il ne faut pas oublier que l'origine du commerce entre les nations est très ancienne. Historiquement, les pays échangeaient des biens qu'ils ne parvenaient pas à produire sur leur territoire. Cependant, au fil des siècles, le commerce international s'est intensifié et s'est complexifié. Il en découle une succession de théories rattachées à des courants de pensée qui se sont alternés ou qui ont cohabité au cours des siècles précédents. L'exhaustivité n'est pas de mise, au contraire, nous avons fait le choix de nous concentrer sur la théorie moderne du commerce international dont Adam Smith est considéré comme l'initiateur.

Adam Smith dans son ouvrage *La richesse des nations* (1776) a mis en avant la théorie des avantages absolus. Cette théorie explique le commerce entre deux nations par la présence d'avantages absolus sur des produits différents. Elle induit dès lors la spécialisation des pays dans les domaines de production dans lesquels ils sont les meilleurs. Cette théorie est complétée par David Ricardo qui propose la théorie des avantages comparatifs relatifs : même sans avantage absolu, un pays peut échanger avec un autre pays en se spécialisant dans le domaine pour lequel il possède un avantage comparatif. Au total, la production des deux pays qui échangent dépasse celle qui existerait dans le cas où les pays seraient restés en autarcie (Medan & Warin, 2000). L'avantage majeur de ces deux théories est leur simplicité, mais cette simplicité les rend peu utiles pour étudier les situations réelles qui s'avèrent plus complexes. Néanmoins, des études ont montré que le modèle de Ricardo peut être adapté pour étudier les mécanismes de base du commerce international (Samuelson, 2004).

Une sophistication des théories précédentes est le modèle proposé par Heckscher et Ohlin. Appelé communément « modèle d'Heckscher-Ohlin » (HO), il est basé sur les facteurs de production et les frontières de consommation. Le théorème d'HO indique : « *un pays va exporter*

le bien qui requiert une utilisation relativement plus intensive du facteur de production relativement plus abondant, et importera le bien qui requiert une utilisation relativement plus intensive du facteur de production relativement plus rare » (Medan & Warin, 2000). Autrement dit, un pays a intérêt à se spécialiser dans le produit qui requiert le facteur de production le plus abondant dans le pays. Par exemple, dans le cadre d'un échange entre un pays en développement et un pays développé et en faisant l'hypothèse que le facteur « capital » est plus abondant dans le pays développé et le facteur « main d'œuvre » plus abondant dans le pays en voie de développement. Alors, le pays en développement a intérêt à se spécialiser dans la production de biens à fort besoin en main d'œuvre et faible besoin en capital. Inversement, le pays développé se spécialisera dans les biens à forte demande de capital et faible demande de main d'œuvre. La validité du modèle d'HO pour des études empiriques a soulevé des questions mais Wood (1994) a montré qu'en adoptant une définition correcte des facteurs de production, le modèle est adapté pour expliquer la structure du commerce Nord-Sud.

Lors de l'ouverture des économies au commerce international, le théorème de Samuelson (Medan & Warin, 2000) énonce que les prix des facteurs de production s'égalisent. Un deuxième théorème vient compléter la théorie d'HO, il s'agit du théorème de Stolper-Samuelson : *« en situation de plein emploi avant et après l'ouverture au commerce international, l'augmentation du prix du facteur abondant et la baisse du prix du facteur rare conduit à ce que les propriétaires du facteur abondant voient leurs revenus augmenter et les propriétaires du facteur rare voient leurs revenus baisser »* (Stolper & Samuelson, 1941). Ainsi, le théorème de Stolper-Samuelson lie les revenus des détenteurs des facteurs de production à l'ouverture de l'économie sur le commerce international. Il permet ainsi d'estimer les changements et les inégalités qui peuvent naître lors de l'intégration d'une économie au marché mondial.

Au delà de ces théories qui reposent sur les avantages naturels dont disposent les pays, un nouveau courant de pensée est né dans les années 70 avec Paul Krugman en figure de tête. Les travaux de Paul Krugman ont permis de mettre en évidence qu'il existe des avantages liés à la spécialisation des économies. En effet, une spécialisation des économies sur un type de bien apporte des économies d'échelle (Dixit, 1993). Ces travaux viennent ainsi ajouter un degré de compréhension supplémentaire notamment pour les échanges entre les pays qui possèdent des facteurs de production proches.

1.2.2 Le modèle de gravité

Le modèle de gravité permet d'étudier les caractéristiques du commerce international de manière quantitative. Son nom est une référence à la loi de Newton sur la gravitation universelle :

$$F_{A/B} = F_{B/A} = G \times \frac{M_A \times M_B}{d^2}$$

Autrement dit : la force d'attraction de deux corps de masse M_A et M_B est le produit des masses et d'une constante (G) divisé par la distance au carré. La force est donc d'autant plus grande que la masse des corps est importante et que la distance qui les sépare est faible. C'est Tinbergen (1963), constatant des similitudes entre la force d'attraction et les dynamiques du commerce international qui a l'idée d'adapter la loi de Newton en économie. Il propose l'équation suivante pour expliquer les échanges de E vers I (T_{EI}) :

$$T_{EI} = A \times \frac{Y_E \times Y_I}{D_{EI}}$$

Avec : A une constante, Y_E le PIB du pays exportateur, Y_I le PIB du pays importateur et D_{EI} la distance entre le pays exportateur et importateur. Ainsi, le modèle de Tinbergen définit le commerce entre deux pays comme étant proportionnel à la taille des économies (mesurée à l'aide du PIB) et inversement proportionnel à la distance entre les pays.

Une forme courante du modèle de gravité consiste à utiliser le logarithme pour linéariser l'équation précédente :

$$\text{Log}(T_{EI}) = \alpha + \beta_1 \times \log(Y_E) + \beta_2 \times \log(Y_I) + \beta_3 \times \log(D_{EI})$$

Il devient ainsi plus aisé d'interpréter la contribution de chacune de variable dans le commerce international en analysant la valeur et le signe de chacun des coefficients α , β_1 , β_2 et β_3 (dont le signe est supposément négatif).

La principale raison pour laquelle le modèle de gravité fonctionne est que plus le commerce entre deux économies est important, plus la taille de leur économie est grande (Krugman, Obstfeld, & Melitz, 2012). En effet, de manière générale, les grandes économies ont des importations importantes, car elles disposent de revenus conséquents. De plus, elles attirent des parts importantes des dépenses des autres pays grâce à leur offre de produits diversifiée. Les limites du modèle de gravité tiennent dans le fait que certains pays comme les États-Unis dépensent la

plupart de leurs revenus dans leur marché domestique. Si la part des États-Unis dans l'économie mondiale est de 25%, ils n'attirent que 2% des dépenses des autres pays. Ainsi il est nécessaire d'inclure dans le modèle de gravité les facteurs limitant le commerce international. Cela peut se faire par ajout de variables de contrôle comme l'appartenance à un espace commun de libre échange ou le partage d'une même monnaie.

Le modèle de gravité a connu un grand succès pour l'analyse empirique des flux commerciaux mondiaux mais ses détracteurs lui reprochent son manque de fondements théoriques. En effet, Tinbergen (1963) s'est basé sur ses intuitions et non sur un cadre théorique pour construire le modèle. Cette lacune pose ainsi des problèmes pour son utilisation dans le cadre de l'étude des politiques, car l'incorporation de ces variables ne trouve aucune justification théorique (Anderson, 1979). Cela crée donc des problèmes de validité des modèles empiriques. Plusieurs économistes ont par conséquent cherché à retrouver le modèle de gravité par la théorie. Anderson (1979) a été le premier à proposer un cadre théorique. En utilisant l'hypothèse que la différenciation des produits se fait par pays d'origine Anderson démontre que le modèle de gravité peut être obtenu à partir de la théorie sur le commerce international.

C'est ensuite au tour de Bergstrand (Bergstrand, 1985) de chercher à retrouver le modèle de gravité. Il utilise pour cela la théorie de l'équilibre général. Dans un second temps, il démontre empiriquement que le modèle de gravité est une forme réduite d'un équilibre partiel d'un sous-système par rapport à l'équilibre général avec des produits différenciés selon le pays d'origine. À travers les travaux de ces deux auteurs, le modèle de gravité a donc trouvé le fondement théorique qu'il lui manquait initialement pour pouvoir avoir un caractère prédictif.

L'utilisation du modèle de gravité est aujourd'hui largement acceptée et répandue dans la littérature scientifique sur le commerce international même s'il existe encore quelques remises en questions, notamment sur la pertinence d'inclure certaines variables (Matyas, 1997; Polak, 1996).

1.2.3 Le commerce illégal

1.2.3.1 Le commerce illégal de déchets

Les chlorofluorocarbures (CFC) sont une catégorie de gaz à effet de serre très nocifs pour la couche d'ozone. Avec les initiatives internationales comme le Protocole de Montréal pour réduire et éliminer l'utilisation d'un certain nombre de gaz dangereux pour la couche d'ozone et la mise en place de la convention de Bâle censée interdire les échanges de déchets dangereux, les échanges de CFC auraient dû cesser. Cependant, Jennifer Clapp (Clapp, 1997) explique que le renforcement des politiques environnementales et une augmentation des coûts de traitement des déchets chimiques dans les pays du Nord au cours des années 80 ont entraîné un essor du commerce de déchets toxiques. De plus, la faible sévérité des politiques environnementales et leur application légère dans les pays en voie de développement durant les années 80 a créé un différentiel de coût élimination des déchets dangereux important avec par exemple, une moyenne de 250\$ par tonne aux États-Unis contre 40\$ en Asie. Au-delà d'aller dans le sens de l'hypothèse sur les havres de pollution, l'auteure a mis en évidence le développement d'un commerce illégal de déchets toxiques des pays riches vers les pays pauvres au cours des années 90. Ainsi les réglementations internationales n'ont pas réussi à stopper ces échanges, mais les ont au contraire fait basculer en partie dans l'illégalité (Clapp, 2001). Les pays ont adopté des réponses inégales pour lutter contre le développement du commerce illégal de déchets dangereux qui n'ont pas réussi à mettre un terme à ces pratiques. Ainsi, Jennifer Clapp a démontré que la mise en place de mesures pour restreindre le déplacement de matières dangereuses pour l'environnement s'est accompagnée d'un développement du commerce illégal. Il serait donc intéressant de pouvoir quantifier et caractériser ces flux illégaux afin d'en étudier les déterminants.

1.2.3.2 Comment quantifier le commerce illégal ?

Lors d'un échange commercial entre deux pays, deux déclarations douanières sont faites : une déclaration d'exportation pour l'administration douanière du pays exportateur et une déclaration d'importation pour les douanes du pays importateur. Chaque pays a ensuite la responsabilité de remonter à l'Organisation Mondiale des Douanes l'ensemble des échanges qui ont eu lieu à partir ou à destination de son territoire. Ces données sont ensuite compilées par l'institution qui les rend

disponibles via la Division des Statistiques des Nations Unies (DSNU). Ainsi, pour chaque année, pour chaque type de commodité, il est possible de comparer ce qui a été déclaré par l'exportateur avec ce qui a été déclaré par l'importateur. Raymond Fisman et Shan-Jin Wei (Fisman & Wei, 2007) ont utilisé cette redondance d'information pour évaluer le commerce illégal. Les auteurs définissent le commerce illégal comme la différence entre les déclarations à l'aide de la formule suivante :

$$\text{Écart} = \log(1 + \text{Imports}) - \log(1 + \text{Exports})$$

La variable « Imports » correspond aux échanges déclarés par l'importateur. « Exports » correspond aux déclarations faites par l'exportateur. La variable « Écart » ainsi définie est utilisée comme proxy du commerce illégal. Elle est ensuite incluse dans un modèle comme variable à expliquer en fonction notamment de la corruption et d'autres variables explicatives. Fisman et Wei démontrent à l'aide de leur modèle que l'écart entre les déclarations est d'autant plus grand (et donc le commerce illégal d'autant plus important) que la corruption dans le pays exportateur est importante.

La même méthode d'estimation est utilisée par Helge Berger et Volker Nitsch (Berger & Nitsch, 2008) pour caractériser le commerce international illégal. À partir d'un panel de 200 pays exportant vers les cinq plus gros importateurs mondiaux (États-Unis, Allemagne, Chine, Royaume-Uni et Japon) de 2002 à 2006 pour plus de 1200 commodités les auteurs analysent l'impact de la corruption sur le commerce illégal. Ils démontrent que la corruption chez les deux partenaires a un impact positif sur le commerce illégal.

D'autres méthodes existent pour approximer le commerce illégal comme le modèle MIMIC (indicateurs multiples causes multiples, « *Multiple Indicators Multiple Causes* ») qui utilise un ensemble de variables pour estimer une variable latente comme le commerce illégal (Farzanegan, 2009) ou encore de manière théorique (Buccirossi & Spagnolo, 2001). Enfin certains auteurs utilisent des analyses qualitatives à l'image de Yang (Yang, 2008) qui démontre l'existence d'un incitatif pour les entreprises à sous déclarer la valeur des conteneurs à la douane pour échapper à l'inspection obligatoire du conteneur.

1.3 La corruption

1.3.1 Qu'est-ce que la corruption ?

Il n'existe pas de définition universelle pour la corruption, cependant une définition de la corruption largement acceptée et soutenue par la banque mondiale (The World Bank, 1997) est « l'abus d'une position publique pour obtenir un gain privé ». Cette définition suppose l'existence d'un domaine public séparé du domaine privé. En outre l'application de cette définition en dehors du monde occidental marqué par la pensée de Max Weber sur la bureaucratie légale et rationnelle pose problème. Comme le souligne Sissener (Sissener, 2001), la corruption dépend aussi de la vision qu'ont les peuples de la limite entre ce qui est de la corruption de ce qu'il ne l'est pas. Ainsi, le concept de corruption est marqué par les différences culturelles.

En outre, le terme « corruption » regroupe une grande variété de procédés (figure 1.4). La Banque Mondiale a identifié plusieurs types de corruption selon le type de retour souhaité (Jamati, 2006; The World Bank, 1997).

La forme de corruption la plus connue consiste à obtenir un service en échange d'un paiement. Il faut distinguer le don de cadeaux ou de pots-de-vin, qui est le résultat d'un consentement mutuel, de l'extorsion qui consiste à obtenir un service par la force. Dans les deux cas, les dessous de table et l'extorsion permettent d'influencer la finalité d'une décision administrative comme l'obtention de contrats ou d'aides publics, une décision de justice ou encore une diminution d'impôt dans les pays pratiquants des négociations pour déterminer la charge fiscale. En outre, les pots-de-vin sont aussi utilisés pour accélérer les processus administratifs ou pour obtenir des permis conférant des droits exclusifs comme des concessions pour l'exploitation de ressources naturelles.

Une seconde forme de corruption est la fraude. Cela consiste à falsifier des données en vue d'obtenir des contrats, ou de surfacturer le gouvernement.

Le vol et le détournement constituent une forme de corruption semblable à la fraude, mais les personnes qui en bénéficient ne sont pas les mêmes. Alors que la fraude bénéficie aux firmes, le vol des biens de l'état ou le détournement de ressources financières se fait à destination des fonctionnaires ou des politiciens.

Enfin, la dernière forme de corruption identifiée par la banque mondiale est le favoritisme et la collusion. Ces pratiques consistent à favoriser l'accès à des postes publics à ses connaissances, à mettre en place des ententes secrètes au détriment du bien public et à assurer le financement de partis politiques par des moyens légaux ou illégaux en échange d'avantages.

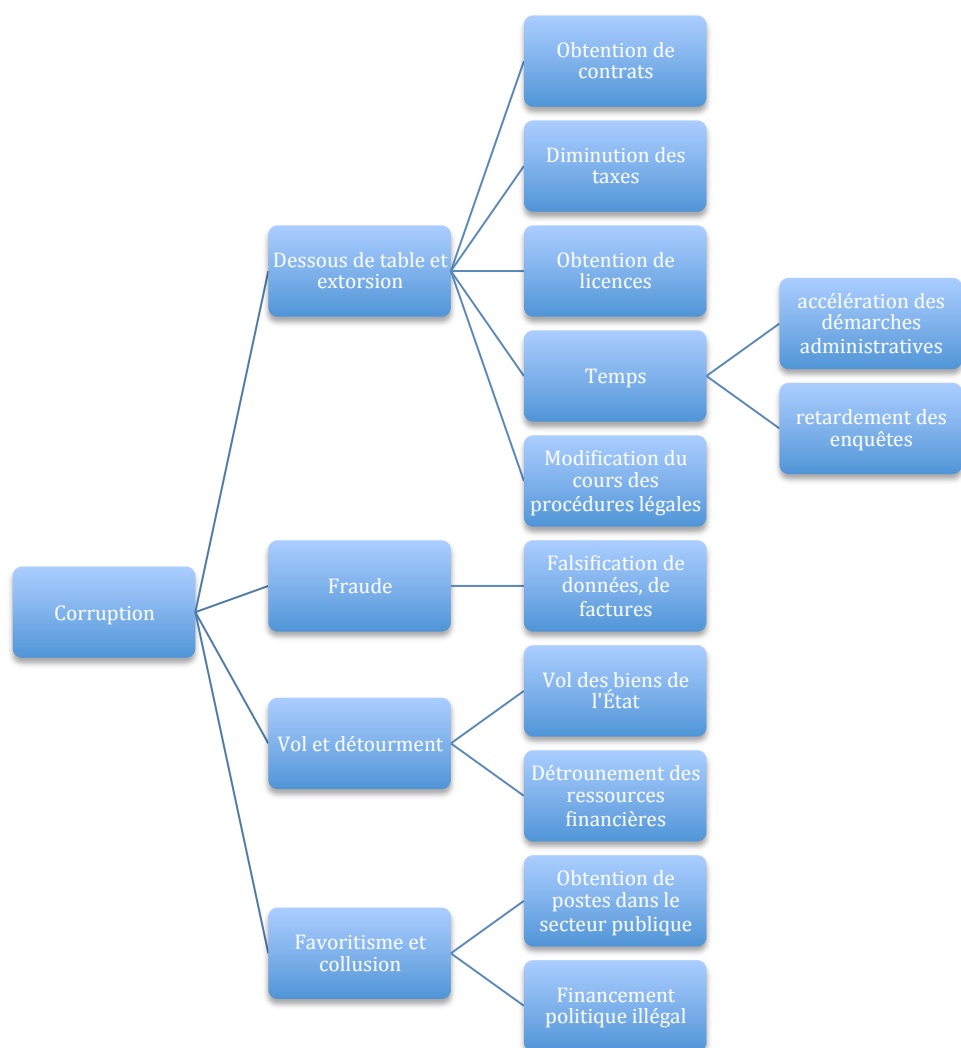


Figure 1.4 : Les différentes formes de corruption

À ces différents types de corruption, il convient de rajouter une autre dimension; l'intensité des pratiques de corruption. Il est ainsi possible de distinguer les sociétés dans lesquelles la corruption est rare et isolée, car elle est le fait d'un petit nombre d'individus, des sociétés dans

lesquelles la corruption est omniprésente. Dans le premier cas, la norme collective est de condamner la corruption, le système retourne alors de lui même vers un équilibre de non-corruption. Dans le second cas, lorsque la corruption est enracinée dans la société ou envahissante, on parle de corruption systémique. La corruption systémique peut être aussi bien générale que limitée à certaines agences ou certains niveaux du gouvernement. En présence de cette situation, les acteurs considèrent les dessous de table comme une transaction routinière lorsqu'il s'agit de traiter avec le gouvernement. L'équilibre d'un tel système est de continuer les pratiques illégales de corruption, car les individus sont fortement encouragés à se soumettre à ces pratiques (The World Bank, 1997).

Les différents types de transactions précédemment cités concernent également le secteur privé. Par exemple, un système financier non régulé peut être l'objet de fraudes et de détournements qui risque de nuire à l'épargne et de détériorer les investissements étrangers. De plus, lorsque dans un pays la corruption est systémique, il est rare que les entreprises puissent ne pas participer au système de corruption en place.

Enfin, il est possible de distinguer la « petite corruption » qui a généralement lieu entre le citoyen et le fonctionnaire de la « grande corruption » qui vise les chefs d'État, les hauts fonctionnaires, les politiciens et les multinationales. Par exemple dans le cas du vol des biens de l'état la « petite corruption » correspond au vol d'équipements, de véhicules ou d'essence par des fonctionnaires compensant ainsi parfois des rémunérations inadéquates. La « grande corruption » quant à elle peut être l'accaparement à grande échelle des actifs de l'état par des hauts fonctionnaires, des politiciens ou des entreprises à travers par exemple, des privatisations spontanées. La différence entre petite et grande corruption prend tout son sens dès lors que l'on cherche à évaluer la corruption. Si l'on considère le nombre de transactions douteuses, la petite corruption sera mise en avant. Au contraire si on considère les volumes de corruption, la grande corruption aura un impact bien plus important que la petite corruption. Ainsi, dans le premier cas on retrouvera des pays comme le Nigeria ou le Bangladesh alors que dans le second cas d'autres pays comme les États-Unis (Zaman & Rahim, 2008).

1.3.2 La lutte contre la corruption au niveau régional et international

Au niveau international, il n'existe pas d'agence dédiée à la lutte contre la corruption. Il revient aux pays de se doter d'une législation visant à pénaliser les pratiques de corruption commises en dehors du territoire national. Beaucoup de pays sont réticents à mettre en place de telles réglementations de manière unilatérale de peur mettre en danger les intérêts de leurs entreprises à l'étranger. En effet, si les entreprises étrangères sont susceptibles d'être poursuivies dans leur pays d'origine à cause de pratiques de corruption dans des pays où la corruption est systémique alors les entreprises nationales de ces pays dans lesquels la corruption est élevée possèdent un avantage par rapport aux sociétés internationales dont les pratiques sont réglementées.

1.3.2.1 La mise en place d'une réglementation nationale extraterritoriale aux États-Unis

Le premier pays à s'être doté d'une loi permettant de poursuivre les entreprises qui ont commis des actes de corruption à l'étranger sont les États-Unis. Le Foreign Corrupt Practices Act (FCPA) adopté en 1977 contient deux volets : (i) les dispositions qui font de la corruption d'un fonctionnaire étranger un crime et (ii) les dispositions pour mettre en place une comptabilité plus transparente. Les compagnies inscrites à la bourse aux États-Unis, les compagnies dont le siège social est basé aux États-Unis, leurs employés, les Américains et les résidents sont soumis à la loi. Le texte interdit l'utilisation de dessous de table et de cadeaux pour obtenir des avantages auprès des administrations, des partis politiques, des gouvernements et des organisations internationales que cela se fasse de manière directe ou grâce à des intermédiaires (corruption indirecte). Il définit également les principes de comptabilité à respecter afin de lutter contre les pratiques douteuses (payements hors des livres, double trésorerie). Les peines encourues en cas de violation du premier volet du FCPA s'élèvent à un maximum de \$2,000,000 pour les entreprises et \$100,000 assorti de 5 ans de prison pour les particuliers. Concernant les pratiques de comptabilité, la falsification des comptes est punie par un maximum 10 ans de prison et \$1,000,000 pour les personnes morales et \$2,500,000 pour les entreprises (Posadas, 1999). C'est la SEC (Securities and Exchange Commission) qui est en charge aux États-Unis de traquer et de poursuivre les entreprises et les particuliers qui ne respectent pas le FCPA. Dans une logique de transparence, la SEC publie les résultats des poursuites qu'elle a intentées. On retrouve ainsi des compagnies dont le siège est situé aux États-Unis, mais aussi des firmes basées à l'étranger

comme Total S.A. (France), Allianz S.E. (Allemagne) ou ABB Ltd. (Suisse) ainsi que des particuliers comme Garth R. Peterson, un ancien cadre de Morgan Stanley (U.S. Securities and Exchange Commission, 2013).

1.3.2.2 Les initiatives régionales

L'Organisation des États Américains (OEA) a adopté une convention contre la corruption en 1996. Vingt-trois des trente-cinq membres de l'organisation l'ont signé. Grâce à l'élan de la convention, un plan contre la corruption a été signé en 1997. Il prévoit un soutien de la part de l'OEA à ses membres pour lutter contre la corruption (The World Bank, 1997). Dans la pratique, la convention et le plan ont plus permis une prise de conscience sur l'étendue de la corruption que de réelles avancées contre la corruption. Néanmoins, il s'agit de la première entente multilatérale contraignante à voir le jour. Les pays signataires ont en effet l'obligation de mettre en place un système légal afin de criminaliser la demande, l'offre et l'acceptation de pots-de-vin. La faiblesse de la convention réside dans le suivi de sa mise en œuvre. Il a fallu attendre 4 ans pour que les parties signataires de la convention mettent en place un mécanisme de suivi. Le premier rapport a seulement été adopté en 2003. Il concernait uniquement l'Argentine. Depuis, le mécanisme s'est accéléré et de nombreux pays ont pu être évalués (Webb, 2005).

Les plaintes de la communauté des affaires aux États-Unis s'estimant lésée face à aux entreprises européennes qui n'étaient pas soumises aux mêmes obligations légales concernant la corruption ont eu un effet positif sur la lutte internationale contre la corruption. Le congrès des États-Unis a informé le président en 1988 du besoin de mettre en place un accord avec les partenaires des États-Unis au sein l'Organisation de Coopération et de Développement Économiques (OCDE) (Posadas, 1999). En 1997, l'OCDE a signé une convention non contraignante entrée en action en 1999. L'article 1 de la convention « recommande que les pays membres prennent des mesures efficaces pour dissuader, prévenir et combattre la corruption d'agents publics étrangers en liens avec le commerce international » (Organisation for Economic Co-operation and Development, 1994). Cependant, la principale mesure de la convention est de demander aux états signataires d'arrêter de permettre aux entreprises de déduire de leurs impôts les sommes versées pour la corruption à l'étranger (article 8, alinéa 5). Au final, la portée de la convention de l'OCDE sur la corruption est à la fois faible puisque non contraignante pour les signataires, mais également

forte. En effet, les 30 membres de l'OCDE sont à l'origine de 90% des investissements directs à l'étranger et 75% des entreprises multinationales ont leur siège dans un pays de l'OCDE (Webb, 2005).

Au niveau européen, deux organismes ont mené des actions pour réduire la corruption : l'Union Européenne et le Conseil de l'Europe. Le Conseil de l'Europe est à l'origine de deux lois majeures. Premièrement, la convention pénale sur la corruption adoptée en 1999 et entrée en action en 2002 s'applique à la fois au secteur privé et au secteur public, aussi bien à l'intérieur des pays signataire qu'à l'extérieur (Council of Europe, 2002). Cependant, la variété de conduites que doivent pénaliser les états est faible (Webb, 2005). La convention ne couvre par exemple pas les cas d'extorsions ou de détournement de fonds. De plus, elle n'impose pas la restitution des biens et la coopération entre les pays peut être refusée. L'article 26, paragraphe 2 stipule en effet que « l'entraide [...] peut être refusée si la Partie requise considère que le fait d'accéder à la demande serait de nature à porter atteinte à ses intérêts fondamentaux, à la souveraineté nationale, à la sécurité nationale ou à l'ordre public » (Council of Europe, 1999b). Deuxièmement, la convention civile sur la corruption adoptée en 1999 et entrée en action en 2003 concerne uniquement les dessous de table et les cadeaux, mais s'applique aussi bien au domaine public qu'au domaine privé (Council of Europe, 1999a). Elle est contraignante et pose les bases pour une définition internationale de résolution civile des cas de corruption (Webb, 2005).

L'application des deux conventions est sous la responsabilité du Groupe d'État contre la Corruption (GRECO) qui regroupe des états européens et internationaux comme les États-Unis. Des experts proposés par les pays du GRECO sont chargés de conduire des évaluations régulières dans chacun des pays signataires des conventions. Contrairement à l'OEA, le GRECO s'est rapidement mis en place, en moins de 5 ans, 42 rapports d'évaluations ont été produits et ont été rendus accessible au public (Webb, 2005).

La deuxième entité européenne qui a mené des actions contre la corruption est l'Union Européenne (UE). Si les champs d'action des commissions sont nombreux : lutte contre le financement du crime, fraude, blanchiment d'argent, corruption active et passive, les résultats concrets en termes d'implications légales sont très étroits et ne concerne que certains points très précis des thèmes précédents (Posadas, 1999; Webb, 2005).

Enfin, l'Union Africaine (UA) a adopté en 2003 une convention pour prévenir et combattre la corruption. La convention est entrée en action en 2006, 45 pays l'ont aujourd'hui signé et 43 l'ont ratifié (African Union, 2010). L'article 2 de la convention de l'UA définit les objectifs de la convention : (i) promouvoir et renforcer la mise en place de mécanismes pour lutter contre la corruption, (ii) promouvoir, faciliter et réguler la coopération entre les pays signataires, (iii) harmoniser les politiques des états pour combattre la corruption, (iv) promouvoir le développement social et économique des pays et (v) mettre en place les conditions pour favoriser la transparence des administrations publiques (African Union, 2003). La convention est essentiellement contraignante, son application est surveillée par un conseil de 11 membres élus par le conseil exécutif de l'union Africaine. Néanmoins l'ONG Transparency International a pointé le manque de ressources dédiées au mécanisme de suivi (Transparency International, 2008).

Le tableau 1.2 dresse un bilan des initiatives qui ont été prises au niveau régional. Il aura fallu attendre 20 ans après la mise en place de la loi pénalisant les pratiques de corruption commise en dehors du territoire national aux États-Unis (FCPA) pour que des initiatives régionales voient le jour. Dans l'ensemble, les accords sont essentiellement contraignants, au moins sur le papier. Les points négatifs de ces accords concernent la définition très restrictive qu'ils retiennent de la corruption et le manque de coordination et de moyens pour les organismes devant assurer le suivi de l'application des mesures prévues dans les conventions.

Tableau 1.2 : Accords multilatéraux contre la corruption

Organisation	Points positifs	Points négatifs	Année (signature/ap plication)
OEA	Première entente multilatérale contraignante.	La mise en place d'un mécanisme pour assurer le suivi des objectifs de la convention a été longue et difficile.	1996/1997
OCDE	Concerne les principaux acteurs du commerce international et des investissements directs à l'étranger. Le mécanisme de suivi est bien défini.	La convention est non contraignante.	1997/1999
Conseil de l'Europe	Les conventions sont très bien intégrées auprès des états membres avec une structure de contrôle efficace.	Les deux conventions reprennent uniquement certains aspects de la définition de la corruption par la Banque Mondiale.	1999/2002 et 1999/2003
UE	De nombreux travaux couvrants un grand spectre.	Les décisions finales reprennent malheureusement que certains points très précis des travaux et ne couvrent que très partiellement la diversité des formes de corruption.	Plusieurs initiatives dès 1995
UA	Convention essentiellement contraignante qui couvre un spectre assez large.	Un mécanisme de suivi est en place mais manque de ressource.	2003/2006

1.3.2.3 La lutte contre la corruption au niveau international

L'adoption du FCPA aux États-Unis n'a pas eu d'effets immédiats au niveau international. Il faut attendre 1989 pour les Nations Unies se saisissent du problème avec la tenue du séminaire de la Hague sur la corruption gouvernementale. Il s'en suit plusieurs années de négociations pour déboucher en 1996 sur une convention. La Déclaration des Nations Unies de 1996 (« *United Nations Declaration against Corruption and Bribery in International Commercial Transactions* ») souligne l'intérêt de la communauté internationale pour la lutte contre la corruption et propose la mise en place de mesures au niveau national, mais n'est pas légalement contraignante (Posadas, 1999).

En décembre 2003, 95 pays signent la convention des Nations unies contre la corruption (UNCAC). La convention entre en action en décembre 2005 (Argandoña, 2007). C'est la première fois qu'une convention internationale contraignante voit le jour. Les signataires sont contraints d'adopter des lois pénalisant la corruption dans une définition plus large que les accords régionaux précédents. Lors des négociations quatre points ont cependant particulièrement posé problème.

- Tout d'abord, la restitution d'actifs. Devant la complexité des procédures pour la restitution d'actifs liés à la corruption, l'UNCAC propose un cadre international de résolution des conflits. L'avantage de l'UNCAC par rapport aux initiatives régionales réside dans la définition de la corruption qui a été reconnue. En effet, elle n'englobe pas uniquement les dessous de table et les cadeaux, mais un ensemble de pratiques en se basant sur la définition de la corruption donnée par la Banque Mondiale.
- Ensuite, la corruption au sein du secteur privé a été élargie par rapport au FCPA qui ne considérait que les transactions privé-public. Ainsi, l'UNCAC propose un cadre pour pénaliser les pratiques de corruption privé-privé. Néanmoins, devant l'opposition de plusieurs pays comme les États-Unis, ces mesures ne sont pas contraignantes pour les états à qui revient donc le choix de les appliquer ou non.
- Le financement de partis politiques a lui aussi fait l'objet d'une réduction des ambitions de la convention. Le cadre contraignant n'a pas été retenu. Il est seulement conseillé aux

États de mettre en place des mesures pour assurer la transparence des financements des campagnes électorales et des partis politiques.

- Enfin, le dernier point qui a posé problème lors des négociations est le choix d'un mécanisme pour le contrôle de la mise en place et du respect de la convention. Le mécanisme de suivi est souvent le point faible des accords régionaux précédemment cités (à l'exception des dispositions présentées par le Conseil de l'Europe et de la convention de l'OCDE). C'était donc dans l'optique d'éviter de reproduire les erreurs du passé que l'Australie et les Pays-Bas avaient proposé un mécanisme en deux temps : (1) mise en place d'une conférence des pays signataire pour fixer les objectifs de la convention et (2) mise en place d'un groupe de 10 experts nommés par les pays membres pour évaluer l'avancement de la mise en place de la convention dans les pays membres. La Norvège avait aussi proposé des dispositions plus fortes en permettant par exemple la prise de mesures punitives pour les pays qui ne respecteraient pas la convention. Malheureusement, aucune de ces deux propositions n'a remporté assez de voix. Par conséquent, seule la mise en place d'une conférence des états membres a été retenue dans la convention finale. L'UNCAC suit ainsi le modèle des conventions régionales les plus permissives en donnant le pouvoir de suivi aux états membres et non pas à un organisme indépendant.

Malgré des concessions faites au cours du processus, la convention finale des Nations Unies contre la corruption reste un texte majeur. C'est la première initiative internationale pour lutter contre la corruption qui est contraignante. De plus, la large définition de la corruption qui a été retenue permet de compléter les accords régionaux (Webb, 2005).

Plusieurs institutions internationales ont également mis en place des pratiques pour limiter la corruption. La Banque Mondiale a œuvré pour améliorer la transparence dans les projets qu'elle finance à partir du milieu des années 1990. Puis à partir de 1997, la banque a augmenté ses efforts pour lutter contre la corruption en interne. Le Fonds Monétaire International (FMI) a également œuvré dans le combat contre la corruption en incluant la corruption dans son mandat économique. L'organisation Mondiale du Commerce (OMC) a lancé des travaux sur la transparence de gouvernements, mais qui ne se sont pas traduits par des faits concrets par la suite (Posadas, 1999).

Le Canada dispose de lois pour lutter contre la corruption à l'intérieur du pays depuis de nombreuses années. Cependant, contrairement aux États-Unis, le Canada n'a pas mis en place de loi qui pénalise le versement de pot-de-vin d'entreprises ou de particuliers canadiens pour des faits commis à l'étranger avant la fin des années 1990. Les décisions de justice rendues avant cette date démontrent l'application de la territorialité en son sens le plus conservateur : l'endroit où a été commise l'infraction (Martin, 1999). Il faudra attendre la signature de la convention de l'OCDE contre la corruption pour que le Canada a entreprenne la création d'une loi dans la continuité de ses obligations vis-à-vis de l'OCDE. En décembre 1998, le Canada adopte la « *loi sur la corruption d'agents publics étrangers* » qui reprend à la fois les principes du FCPA et les recommandations de la convention de l'OCDE (Legislative Services of Canada, 1998).

1.3.3 Les causes de la corruption

Les causes de la corruption sont complexes. Elles dépendent à la fois de situations propres à chaque pays, mais aussi de plusieurs facteurs qui favorisent le développement de pratiques illégales.

La corruption est en théorie interdite dans tous les pays du monde. En effet, tous les pays possèdent des lois qui visent à interdire au moins un des aspects de la corruption au niveau national. Si certains pays ne possèdent pas toutes les règles qui seraient nécessaires pour lutter contre la corruption, la corruption est avant tout définie par l'écart entre les règles formelles et les pratiques courantes. Ainsi, même dans les pays où la corruption est la plus présente, les lois censées protéger les administrations contre ces pratiques sont en général en place, mais ne sont pas appliquées dans la réalité quotidienne. La lutte contre la corruption ne doit par conséquent pas uniquement se faire sur le terrain légal, mais aussi sur le terrain l'organisation sociologique des administrations afin de comprendre pourquoi les lois formelles ne sont pas appliquées (The World Bank, 1997).

Parmi les nombreuses causes possibles, la Banque Mondiale souligne que la corruption est favorisée par des institutions faibles et les politiques qui créent des rentes économiques (The World Bank, 1997). Robert Klitgaard (1988) a modélisé le rôle de facteurs favorisant la

corruption. Dans son étude, il propose une forme stylisée de son propos sous la forme d'une équation :

$$\text{corruption} = \text{monopole} + \text{liberté d'action} - \text{responsabilité}$$

La corruption est d'autant plus forte que les agents ont un pouvoir de monopole sur leurs clients, une grande liberté d'action et que leur responsabilité devant leur hiérarchie est faible (Klitgaard, 1988).

Comprendre les causes de la corruption est une tâche ardue, car chaque situation possède ses propres spécificités. Les causes précédemment présentées forment les concepts de base (pouvoir, responsabilité, normes collectives) pour analyser la corruption. Il faut en outre faire la distinction entre deux termes : corrompus et corruptible.

Pour comprendre la différence, l'étude menée par William Miller (Miller, 2006) est intéressante. Miller a mis en évidence le comportement des personnes face à la « petite corruption » c'est-à-dire, à la corruption des fonctionnaires en bas de l'administration par les citoyens. L'étude qu'il a menée dans 4 anciens pays du bloc communiste (Bulgarie, République Tchèque, Slovaquie et Ukraine) auprès de plus de 6000 citoyens et 1300 fonctionnaires issus de cinq services publics (santé, éducation, police, services sociaux et services légaux) permet également de faire ressortir plusieurs axes pour envisager des réformes visant à limiter le recours à la corruption.

Miller différencie dans un premier temps les personnes moralement corrompues et les personnes dont la façon d'agir peut être corruptible. La majorité des citoyens interrogés condamne l'utilisation de cadeaux et de pots-de-vin, mais en même temps, serait prêtes à en donner si demandé. De même, la majorité des fonctionnaires condamne l'acceptation de cadeaux et d'argent par des représentants de l'administration, mais serait prête à accepter un « petit » cadeau ou un paiement en échange d'un service plus rapide ou d'un service supplémentaire. Par conséquent, la corruption n'est pas un problème de valeurs (l'utilisation de dessous-de-table est condamnée), mais de pressions extérieures. Dans ce contexte, l'étude menée par Miller montre qu'au mieux, les valeurs peuvent influencer le comportement des individus, mais dans la plupart des cas les valeurs sont des idéaux sans impact sur le comportement. Ainsi, une personne corruptible possède des valeurs qui la poussent à rejeter la corruption, mais, face aux pressions extérieures, peut céder à la corruption. Au contraire, une personne corrompue accepte le concept de corruption. Ainsi, les campagnes de publicité qui visent à informer des méfaits de la

corruption sont inefficaces selon Miller, car 90% des personnes sont déjà convaincues que la corruption est mauvaise et les 10 autres pourcents ne changeront probablement pas d'avis.

L'étude montre également que la corruption est d'autant plus susceptible d'avoir lieu que le service en échange est rare. Autrement dit, plus la demande pour un service est grande et plus les personnes sont prêtes à donner et à accepter des grosses sommes d'argent. Par exemple, les médecins sont plus susceptibles de recevoir des pots-de-vin que les infirmières. Il faut donc se concentrer plus sur les situations qui sont susceptibles de favoriser la corruption comme les services dans lesquels l'offre est rare ou l'offreur face à des personnes vulnérables. Miller valide donc l'équation de Klitgaard (1988) : « *corruption = monopole + liberté d'action – responsabilité* » dans ses travaux. Pour limiter la corruption il propose de rendre les services plus transparents pour le citoyen, d'augmenter les points d'accès alternatifs et de limiter les situations au cours desquelles un fonctionnaire et un citoyen peuvent se retrouver seul.

Ainsi, l'étude de Miller permet à la fois de faire ressortir ce que Klitgaard appelait « les ingrédients de base » de la corruption, (Klitgaard, 1988) mais aussi de faire la différence entre les personnes corrompues, qui forment une minorité dans la population de l'étude, et les personnes corruptibles, qui condamnent la corruption, mais qui se plient à la norme face aux pressions extérieures. Cependant, l'auteur reconnaît que les données qu'il a récoltées souffrent de biais et sont certainement sous-évaluées, car certaines personnes n'osent pas confesser leurs pratiques. La validité des données est une problématique importante qui démontre que la mesure de la corruption est difficile.

1.3.4 Comment mesurer la corruption ?

« I often say that when you can measure what you are speaking about, and express it in numbers, you know something about it; but when you cannot express it in numbers, your knowledge is of a meagre and unsatisfactory kind; it may be the beginning of knowledge, but you have scarcely, in your thoughts, advanced to the stage of science, whatever the matter may be. » - William Thomson, baron Kelvin le 3 mai 1883 (Thomson, 2011)

Comme le souligne Kelvin, être capable de mesurer un phénomène est très important pour le comprendre et entreprendre *in fine* des analyses quantitatives. Malheureusement, la corruption de

par sa nature secrète, sa définition très large et son étendue est difficile à quantifier. La littérature utilise deux types de données; les données primaires qui sont collectées sur le terrain pour les besoins de l'étude et les données secondaires qui sont collectées par d'autres, généralement des organisations internationales, des administrations, des ONG ou des instituts de recherche.

1.3.4.1 Les données primaires

Les données primaires sont des données collectées par le chercheur pour les besoins de l'étude. Il existe deux moyens de collecter des données primaires : les données peuvent être collectées sur le terrain par l'intermédiaire d'observations et de questionnaires ou elles peuvent être collectées à la suite d'expérimentations menées en laboratoire. Dans ce cas dernier, les participants sont plongés dans un scénario et c'est leur comportement qui va être analysé. Chacune des deux méthodes de collecte de données possède des avantages et des inconvénients.

Recueillir des données sur le terrain est la méthode la plus facile à mettre en place. Cependant, les conditions extérieures ne sont pas maîtrisées. De plus dans le cas de la corruption, certaines personnes peuvent ne pas oser avouer certains comportements qui ne sont pas socialement acceptables (Frank & Schulze, 2000). L'étude de Miller (Miller, 2006) utilise ce mode de collecte de données. Cependant, du point de vue même de l'auteur les données peuvent souffrir de biais.

Utiliser des expériences en laboratoire présente l'avantage de totalement contrôler le milieu dans lequel la collecte de données a lieu. De plus, dans le cas où le participant est amené à jouer un rôle, il y a moins de chance qu'il agisse en fonction des pressions sociales.

Plusieurs types de corruption peuvent être déterminés grâce aux expériences (Dušek, Ortman, & Lízal, 2005) :

- la corruption bilatérale peut être modélisée par un jeu à trois joueurs comprenant une personne qui tente de corrompre (le principal), une personne qui est l'objet de la tentative de corruption (l'agent) et un troisième joueur qui représente la société. Ce cas de figure correspond alors à un jeu Principal-Agent (PA) auquel une externalité a été rajoutée : la réduction du bien-être de la société. Plusieurs modèles analytiques ont été construits à partir du modèle PA notamment pour l'attribution de marchés publics aux enchères,

(Burguet & Che, 2004; Compte, Lambert-Mogiliansky, & Verdier, 2005) mais il existe aussi des études qui combinent l'aspect théorique et expérimental (Dušek et al., 2005);

- la corruption unilatérale est le fait d'un agent public qui décide de détourner de l'argent public en fonction du risque d'être découvert. Il n'y a pas dans ce cas de personne qui essaye de corrompre l'agent.
- Enfin, il est également possible d'évaluer les mesures d'anticorruption comme les incitatifs à dénoncer les faits de corruption. Par exemple, dans le cas des cartels, une étude expérimentale a été effectuée afin de déterminer quelle politique vis-à-vis du dénonciateur parmi les suivantes limitait le nombre de cartels : amnistie et récompense, amnistie, récompense et pas de traitement de faveur pour le lanceur d'alerte (Apesteguia, Dufwenberg, & Selten, 2007).

Lors de la collecte de données primaires, quelle que soit la méthode choisie pour collecter les données, la définition de l'échantillon est très importante. Il est nécessaire que l'échantillon de répondants choisi soit représentatif de la population qui est l'objet de la recherche. Enfin, les stimuli utilisés lors d'expériences doivent être représentatifs du phénomène que l'on souhaite étudier (Dušek et al., 2005).

1.3.4.2 Les données secondaires

La mesure la plus populaire de la corruption est le « Corruption Perception Index » (CPI) publié chaque année par Transparency International (TI) (Dušek et al., 2005). Le CPI repose sur la perception qu'ont les acteurs de la vie économique de la corruption (voir annexe A - Perception de la corruption en 2013). TI a établi un ensemble de lignes directrices afin de choisir ses sources de données. Parmi les plus importantes : les institutions doivent élaborer un classement des pays avec la même méthodologie pour chaque pays et les données ne doivent concerner que la corruption. Selon TI, il est possible de comparer les pays d'une année à l'autre à l'aide du CPI si on se réfère aux scores des pays et non à leur classement. En effet, le rang d'un pays peut changer, car un pays est entré ou sorti du classement alors que le score est propre au pays. Cependant, il est néanmoins important de garder en tête que d'une année à l'autre, la méthodologie utilisée par TI aura changé et par conséquent il y a une possibilité de biais dans la comparaison entre les années. La définition de TI retenue pour construire le CPI est la même que

celle de la Banque Mondiale : l'utilisation d'un pouvoir public pour obtenir un bénéfice privé. Le CPI ne met pas d'emphasis particulière sur un des aspects de la corruption comme les dessous-de-table ou le népotisme, mais prétend au contraire mesurer l'étendue de l'ensemble du phénomène de corruption dans le pays (Graf Lambsdorff, 2005).

Les répondants aux questionnaires utilisés par TI sont composés de non-résidents qui restituent leurs expériences sur le pays (principalement des personnes du monde occidental), de non-résidents habitants dans des pays à proximité du pays concerné et de résidents du pays étudié, dont des expatriés travaillant pour des entreprises multinationales. L'objectif de TI est de réduire le biais causé par la non-objectivité lors de l'évaluation de son propre pays. Le Professeur Graf Lambsdorff précise en outre que les données des trois échantillons de répondant sont corrélées. Enfin, la force du CPI réside dans l'utilisation de plusieurs sources de données, cela permet d'obtenir des résultats plus robustes.

La Banque Mondiale publie également chaque année les « *Worldwide Governance Indicators* » (WGI) - Indicateurs de Gouvernance Mondiaux - qui mesurent six aspects de la gouvernance (Kaufmann, Kraay, & Mastruzzi, 2009) :

- Liberté d'expression et d'opinion - regroupe la liberté d'expression, d'association et de la presse ainsi que la possibilité pour les citoyens de participer à la sélection de leurs gouvernements;
- Stabilité politique et absence de violence – traduit la perception qu'un gouvernement soit déstabilisé ou reversée de manière anticonstitutionnelle;
- Efficacité des pouvoirs publics – traduit la perception de la qualité des administrations publiques et leur indépendance face aux pressions politiques;
- Qualité de la réglementation – traduit la perception de la capacité du gouvernement à mettre en place des réformes qui permettent au secteur privé de se développer de manière saine;
- Primauté du droit – traduit la perception de la probabilité d'application de la loi pour les crimes et les délits;

- Contrôle de la corruption – traduit la perception de la mesure dans laquelle le pouvoir public est exercé pour obtenir des gains privés. Cela inclut la petite et la grande corruption ainsi que la capacité des élites et des intérêts privés à s’emparer des richesses de l’état.

En 2009, les WGI couvraient 212 pays de 1996 à 2008. Tout comme le CPI, les indicateurs de la banque mondiale proviennent d’une compilation de 35 rapports provenant de 33 organisations différentes. Les résultats du WGI sont présentés avec un intervalle de confiance à 90%. Dans 64% des cas de comparaisons entre les pays, les intervalles de confiance ne se coupent pas ce signifie que les différences sont suffisamment significatives pour être comparées (Kaufmann et al., 2009).

La critique la plus fréquemment adressée aux indicateurs de corruption tels que le CPI et le WGI est qu’ils mesurent une perception plutôt que la réalité. Comme expliqué précédemment, la corruption est difficilement mesurable pour différentes raisons. C’est pour cela que de nombreuses organisations ont mis en place des indices qui retranscrivent la perception qu’ont les milieux d’affaires de la corruption locale. TI et la Banque Mondiale compilent ces rapports afin d’avoir une couverture mondiale et d’apporter de la robustesse dans les données.

Zaman et Rahim (Zaman & Rahim, 2008) se posent la question de ce qui est vraiment mesuré lorsque l’on demande à des hommes d’affaires leur perception de la corruption. Les deux chercheurs notent que le CPI est corrélé à hauteur de 98% avec le logarithme du PIB/hab. Ils interprètent cette corrélation comme le fait que la perception de la corruption est basée sur la richesse.

Il existe très peu de recherche empirique étudiant la différence entre la perception de la corruption et la corruption dans la réalité. Néanmoins, une étude menée par Benjamin Olken se penche sur ce sujet (Olken, 2009). L’auteur a étudié un projet de construction de route en Indonésie. Avec l’aide d’ingénieurs, l’auteur a inspecté la route une fois le projet fini afin de déterminer la qualité des matériaux utilisés, leur prix auprès de vendeurs locaux et les salaires versés aux employés. Il a ainsi pu procéder, par rétro-ingénierie, à la détermination du coût de construction des différents tronçons de la route qu’il a ensuite pu comparer aux coûts déclarés lors de la réalisation du projet. De même, il a réalisé un sondage auprès des différents villages concernés par le projet pour obtenir leur perception de la corruption entourant la construction de la route. Les observations ont porté sur 608 villages et 477 villages ont été utilisés dans l’étude,

l'écart de prix n'a pas pu être déterminé dans les autres villages avec la méthodologie utilisée. Au final, Olken trouve une corrélation positive, mais faible entre la corruption perçue et la corruption qu'il a mesurée de manière plus objective. De plus, les villageois sont capables de distinguer la corruption spécifique au projet de la corruption dans le village. Cependant, la corrélation reste faible. Cela s'explique par les techniques utilisées pour détourner de l'argent du projet. Si le gonflement des prix des matières premières semble pouvoir être détecté, la surévaluation des quantités ne l'est quasiment pas. Ainsi, l'étude met en évidence un élément clé dans l'évaluation de la corruption à travers la perception qu'en ont les personnes : la probabilité que les citoyens détectent la corruption.

Une autre critique du CPI est qu'il ne respecte pas deux règles importantes pour construire un instrument de mesure (Zaman & Rahim, 2008). La première règle est que ce que l'on désire mesurer doit être quantifiable. Par exemple, le montant d'argent reçu par des fonctionnaires dans le cadre de la corruption est quantifiable par contre la corruption en tant que concept n'est pas quantifiable. La deuxième règle est que la mesure doit avoir un but défini. Par exemple, un gouvernement peut être intéressé à mesurer la perte de revenu liée à la corruption des agents responsable de percevoir les taxes douanières. Cela serait utile pour savoir combien d'argent investir dans la lutte contre la corruption dans ce département. Au contraire, le CPI, comme d'autres index de la corruption, est très large dans sa définition et ne permet pas d'expliquer des phénomènes précis.

1.3.5 Les impacts économiques de la corruption

Il existe un vaste débat sur le rôle joué par la corruption dans l'économie. Comme expliqué précédemment une majorité de personnes condamne la corruption, (Miller, 2006) mais il peut être intéressant de déterminer si la corruption a un impact positif ou négatif sur l'économie. Leys (1965) fut parmi les premiers à étudier l'impact de la corruption sur l'économie. Il pose volontairement la question provocante : « quel est le problème avec la corruption ? ». Reprenant une analogie avec la mécanique, une littérature s'est développée autour du « mécanisme » des affaires en se demandant si la corruption sert à « graisser » ce mécanisme ou au contraire si elle agit comme des « grains de sable » en perturbant ce mécanisme. L'hypothèse que la corruption « graisse le mécanisme » repose sur l'idée que dans un monde non idéal dans lequel les

institutions ne fonctionnent pas de manière efficace ou dans lequel la bureaucratie représente un frein au commerce, la corruption peut permettre d'accélérer l'activité économique (comme la graisse permet de réduire les frottements) (Huntington, 1968; Leff, 1964; Leys, 1965).

Au contraire, les institutions internationales comme l'OCDE ou la Banque Mondiale ainsi que les cercles politiques ne partagent pas l'idée que la corruption peut améliorer l'efficacité des échanges (Méon & Weill, 2010). C'est pour cette raison qu'ils ont mis en place les réglementations précédemment énoncées afin de lutter contre la corruption.

Plusieurs études soutiennent l'hypothèse selon laquelle la corruption favorise l'activité économique. Méon et Weill, étudient la relation entre la corruption, l'efficacité et la qualité de cadre institutionnel. Ils mesurent la corruption à l'aide du CPI de Transparency International et de l'indice de corruption de la Banque Mondiale. La gouvernance est mesurée à travers le WGI de la Banque Mondiale. Les résultats indiquent que la corruption agit plus comme une aide à l'activité économique que comme un frein. Les auteurs soulignent qu'un pays qui connaît des problèmes de gouvernance ne doit pas pour autant laisser la corruption se développer, mais agir sur la performance de ses institutions. En effet, même si la corruption peut avoir des effets bénéfiques sur le fonctionnement des affaires, elle reste un problème vis-à-vis de l'accumulation des facteurs de production et risque d'affecter les revenus de l'État (Méon & Weill, 2010).

De même, des études se penchent sur la relation entre la croissance économique et la corruption. Dans les pays possédant des institutions indépendantes et fortes, la corruption freine la croissance. Au contraire, la corruption peut avoir des effets positifs (ou neutre) sur la croissance dans les pays qui possèdent des institutions faibles (Aidt, Dutta, & Sena, 2008).

Méndez et Sepúlveda (Méndez & Sepúlveda, 2006) étudient aussi la relation entre le niveau de corruption et la croissance, mais avec une approche différente : ils choisissent de séparer les pays en deux catégories en fonction de l'index des droits politiques et des libertés civiles de Freedom House International. Ils distinguent ainsi les pays « libres » des pays « non libres ». Les auteurs constatent que dans les pays « libres », la corruption a un impact positif sur la croissance économique. Ils interprètent le résultat comme la preuve que la corruption n'est pas indépendante d'autres facteurs politiques et institutionnels. Par conséquent, la corruption doit être étudiée comme une conséquence des politiques gouvernementales et du cadre social et économique.

La corruption peut être vue comme un coût supplémentaire par les entreprises et donc il est naturel de penser qu'elle peut décourager les investissements directs à l'étranger (IDE). Au contraire, une étude menée dans 73 pays suggère que la corruption joue un rôle positif pour l'attrait d'investissements directs à l'étranger (Egger & Winner, 2005). De plus, la corruption interviendrait non seulement sur la croissance des IDE mais également sur sa distribution entre les pays. L'effet de la corruption dans l'étude est d'autant plus important que le pays possède de faibles revenus.

D'autres études sont plus contrastées. Une étude menée par Paolo Mauro (Mauro, 1995) démontre que la corruption diminue les investissements et donc *in fine* la croissance. Méon et Sekkat (Méon & Sekkat, 2005) soulignent eux aussi l'impact négatif de la corruption. Les auteurs trouvent que la corruption joue un rôle négatif dans la croissance et les investissements. Cependant, les résultats varient en fonction de la qualité de la gouvernance dans les pays : croissance et investissements ont tendance à diminuer quand la gouvernance se détériore. Ces résultats semblent valider l'hypothèse selon laquelle la corruption agit comme des « grains de sable » dans l'économie des pays.

Kaufmann et Wei (Kaufmann & Wei, 2000) ont publié une étude qui mesure l'impact de la corruption au niveau des firmes. Cette étude est originale, car les études précédemment citées utilisent des données macroéconomiques (au niveau des pays). Les deux auteurs utilisent les données de trois enquêtes internationales. Ils démontrent que les firmes qui payent des pots-de-vin pour échapper aux lourdeurs administratives de certains États sont aussi les firmes qui ont les coûts de fonctionnement les plus élevés à cause du temps et des efforts consacrés à la négociation avec les bureaucrates. De plus ces firmes font aussi face à un coût du capital plus élevé.

Au final, le rôle joué par la corruption dans l'économie est encore sujet à débat avec deux hypothèses qui s'affrontent : la « graisse » et les « grains de sable ». Il faut considérer que l'hypothèse selon laquelle la corruption sert de « graisse » est valable uniquement pour les pays dans lesquels certains aspects de la gouvernance fonctionnent mal. La corruption est au contraire un frein dans les pays dans lesquels les institutions fonctionnent. Ainsi l'observation de la corruption et de ses conséquences d'un point de vue global peut être associée à des résultats négatifs sans pour autant remettre en cause l'hypothèse dans les pays dans lesquels la gouvernance est médiocre (Méon & Weill, 2010).

Au final, même si elle ne fait pas encore l'unanimité, l'hypothèse que la corruption « graisse » la machine économique est de plus en plus mise en avant dans les récentes recherches sur le sujet. Il ne s'agit pas néanmoins de légitimer la corruption qui reste un détournement des facteurs de productions publiques à des fins de profit privé et donc une pratique moralement condamnable.

L'ensemble des études fait néanmoins ressortir le lien entre d'une part la corruption et de l'autre la qualité des institutions ou de la gouvernance. Il est alors inévitable de se demander pourquoi les institutions ne sont pas mieux conçues. Il faut chercher la cause dans le fait que dans tous les niveaux de l'administration, il existe la possibilité que les acteurs agissent d'abord par intérêt personnel (Aidt, 2003).

1.3.6 La corruption et le commerce international

Si la corruption est globalement moralement condamnée, il est néanmoins intéressant d'étudier ses impacts sur le commerce international. Il existe de nombreux articles traitant de la corruption et du commerce international qui adoptent deux types d'approches. Dans le premier cas, les auteurs adoptent un point de vue global aussi bien pour les types de bien échangés que pour la corruption. Dans le second cas, les auteurs s'intéressent à des caractéristiques particulières de corruption pour expliquer certains flux.

À partir de l'indice CPI de Transparency International, Nicholas Horsewood et Anca Monika Voicu (Horsewood & Voicu, 2012) étudient le commerce entre 72 pays à l'aide d'un modèle de gravité. Les résultats indiquent que la perception de la corruption a une influence négative sur le commerce international, c'est-à-dire que plus la perception de la corruption est élevée, moins les pays échangent. De plus, les pays échangent plus avec les pays qui possèdent des niveaux de corruption similaires aux leurs. Ainsi l'étude démontre que la perception de la corruption freine le commerce international de biens et de services et que les pays ont tendance à échanger principalement avec d'autres pays qui possèdent un environnement éthique d'affaire similaire.

Il existe également une littérature qui s'attache à distinguer plusieurs formes de corruption pour en mesurer les impacts. De Jong et Bogmans (de Jong & Bogmans, 2011) distinguent ainsi trois aspects de la corruption :

- le **niveau** de corruption en général dans le pays qui est mesuré par la perception de la corruption ;
- la **prévisibilité** de la corruption qui mesure la possibilité pour les intervenants de savoir la valeur des paiements additionnels a priori. La prévisibilité permet ainsi la distinction entre les systèmes de corruption organisés et la corruption erratique ;
- la **corruption aux frontières** et la qualité des douanes.

Tout comme Horsewood et Voicu (Horsewood & Voicu, 2012), les auteurs trouvent que la corruption en général a un impact négatif sur le commerce international. Cependant, lorsque l'on considère les paiements illégaux à la douane, les auteurs constatent qu'ils améliorent les imports. Au contraire, les institutions non performantes (mesuré avec le temps d'attente avant le dédouanement) entravent les imports. De plus, les paiements à la douane sont d'autant plus efficaces sur les imports que les institutions sont mauvaises. Ainsi, le versement de pot-de-vin à la frontière semble compenser des institutions frontalières défaillantes dans le pays importateur. D'un point de vue méthodologique, nous pouvons reprocher à cet article de n'étudier qu'une seule année. Les résultats sont donc moins robustes qu'avec un panel. La difficulté de travailler avec un panel provient de la faible disponibilité des données issues de questionnaires aussi spécifiques que celui utilisé par les auteurs.

Thede et Gustafon (Thede & Gustafson, 2012) ont eux aussi considéré plusieurs aspects de la corruption. En plus des trois aspects (niveau de corruption, prévisibilité de la corruption et corruption aux frontières) développés par De Jong et Bogmans (2011), Thede et Gustafon (2012) ajoutent deux nouveaux aspects :

- la **prévalence** de la corruption qui mesure si la corruption est la norme sociale pour faire des affaires dans le pays ;
- la **fonction** de la corruption qui mesure si la corruption est utilisée pour empêcher les entreprises de faire affaire (au dépend des compétiteurs ou de manière générale).

Les auteurs trouvent cependant des résultats différents de De Jong et Bogmans. Les résultats présentés montrent que lorsque les douanes connaissent une prévalence de corruption élevée, les imports sont plus faibles.

1.3.7 Corruption et politiques environnementales

Plusieurs études s'intéressent aux relations entre les réglementations environnementales et la corruption. He, Makdissi et Wodon (He et al., 2007) étudient de manière théorique cette relation puis valident leurs hypothèses à l'aide de données secondaires. Ils concluent qu'un niveau de corruption élevé conduit à une réduction de la qualité des réglementations environnementales.

Plusieurs études ont étudié l'impact de la démocratie et de la corruption sur les politiques environnementales. Pellegrini et Gerlagh (Pellegrini & Gerlagh, 2005) ont choisi quant à eux d'analyser le poids relatif de la corruption et de la démocratie pour les politiques environnementales. Ces variables prises séparément, la corruption a un impact négatif alors que la démocratie a un impact positif conformément aux résultats présents dans la littérature. Cependant lorsqu'ils considèrent les effets de ces deux variables dans le modèle, les auteurs montrent que la corruption a un impact important sur les politiques environnementales alors que la démocratie n'a qu'un impact marginal. Ces résultats sont valables pour le moyen terme, car à long terme (plus de 40 ans), la démocratie tend à diminuer la corruption. Malheureusement, cela n'a que très peu d'impact dans les pays émergents qui possèdent des institutions de mauvaise qualité.

Damania, Fredriksson et List (Damania, Fredriksson, & List, 2003) ajoutent aux variables précédentes l'ouverture commerciale du pays. À l'aide d'un panel de 48 pays sur 10 ans, ils trouvent également que les pays avec la corruption la plus faible sont les pays qui présentent les réglementations environnementales les plus strictes. De plus, la corruption conjuguée à la protection commerciale (pays peu ouverts) permettent la création de politiques environnementales laxistes. Ainsi, les chercheurs concluent que les efforts de lutte contre la corruption auront plus d'impact sur les réglementations environnementales dans les pays très largement protégés.

En conclusion, les résultats présents dans la littérature soulignent l'impact négatif de la corruption sur la qualité des normes environnementales.

CHAPITRE 2 : ANALYSE QUALITATIVE DU COMMERCE INTERNATIONAL DE DÉCHETS

L'objectif de ce chapitre est de mettre en évidence les grandes tendances qui émergent des échanges bilatéraux de déchets au cours des 20 dernières années dans plus de 180 pays. Pour cela nous nous attacherons à quantifier le commerce international de déchet ainsi que son impact sur les économies nationales. De plus, nous nous intéresserons à la composition des flux de déchets mondiaux. Nous mettrons également en évidence les principaux émetteurs et récepteurs de ces flux. Enfin, nous étudierons les écarts entre de déclarations douanières.

2.1 Données

2.1.1 Source

Il existe deux sources de données couvrant le commerce international de déchets. Tout d'abord, la Convention de Bâle compile les déclarations qui lui sont transmises annuellement par ses membres. La base de données de la Convention de Bâle regroupe les flux selon trois critères :

- Code « Y » : catégorie du déchet;
- Code « H » : catégorie de dangerosité;
- Code « UN Class » : code international pour le transport de matières dangereuses.

La base de données possède donc un très grand niveau de précision. Il est cependant difficile d'extraire de l'information pertinente sur un grand nombre de pays ou d'années à cause du recoupement des critères qui rendent l'agrégation des données très difficile. C'est pour cette raison que la seconde source de données a été privilégiée.

Il s'agit de la base de données UN Comtrade (« *United Nations Commodity Trade Statistics* ») compilée par la Division des Statistiques des Nations Unies (DSNU). Elle réunit les importations et les exportations déclarées par environ 200 pays et régions à travers le monde. UN Comtrade constitue la plus importante base de données sur le commerce international au monde avec plus de 1,7 milliard d'entrées sur 45 ans (United Nations Statistics Division, 2010). Les commodités sont classées selon le Système Harmonisé (HS) de l'Organisation Mondiale des Douanes. Il

existe plusieurs versions du Système Harmonisé, les données de UN Comtrade sont converties selon la version HS2002. L'inconvénient majeur de UN Comtrade est que la base de données n'est pas conçue spécifiquement pour suivre les déchets. Il manque donc des caractéristiques importantes comme la dangerosité des produits pour l'environnement ou la distinction entre produit recyclable et déchet.

2.1.2 Terrain

Le choix du terrain de l'étude a été fait en plusieurs étapes. En premier lieu, la base de données extraite de UN Comtrade comportait tous les échanges bilatéraux de l'ensemble des pays présents sur UN Comtrade vers l'ensemble des pays de 1992 à 2012 pour 84 commodités. Le choix des 84 commodités a été fait en accord avec la littérature (Glachant et al., 2013). Le détail des catégories sélectionnées ainsi que les codes HS associés se trouve en annexe B - Commodités sélectionnées.

Les données comprennent les déclarations douanières lors de l'exportation et lors de l'importation. Pour faciliter le traitement, elles ont toutes été passées sous la forme d'une exportation : une importation du pays j provenant du pays i correspond au même flux qu'une exportation de i vers j.

Il existe plusieurs versions au système de harmonisé de codes douaniers sur la période choisie :

- H0 => HS1992
- H1 => HS1996
- H2 => HS2002
- H3 => HS2007
- H4 => HS2012

Ces différentes versions correspondent à des ajouts ou des suppressions de codes de commodités. Les plus gros changements ont eu lieu en 2002, c'est pour cette raison que les données antérieures à 2002 sur UN Comtrade ont été recalculées pour tenir compte des changements apportés.

Tous les pays déclarants des flux n'ont pas été retenus. La liste complète des pays inclus dans la base de données est disponible en annexe C – Liste des pays retenus pour l'étude qualitative. Au total 188 pays exportateurs et 182 pays importateurs ont été sélectionnés. De plus, afin de

s'adapter au code ISO 3166-1 numérique utilisé par la DSNU, les changements suivants ont été apportés :

- Création d'un ensemble « Belgique-Luxembourg » (code 57) composé de la Belgique (code 056), du Luxembourg (code 442) et de l'ensemble Belgique-Luxembourg (code 058);
- Regroupement sous le code de la Chine (code 156) de Macao (code 344), de Hong Kong (446) et de la Chine (code 156).

2.2 Analyse qualitative

2.2.1 Évolution du commerce international de déchets

Entre 1992 et 2011, le commerce international de déchets a été multiplié par un facteur supérieur à 4, passant d'environ 50 millions de tonnes en 1992 à 238 millions de tonnes en 2011 (voir figure 2.1). Cela correspond à une augmentation annuelle moyenne supérieure à 8% par année depuis 1992.

Pour contextualiser l'importance de ces flux, Kellenberg (2012) utilise la comparaison avec les débris qui ont été retirés après les attentats du World Trade Center. Selon les estimations, approximativement 1,6 million de tonnes de déchets ont été enlevées. Ainsi, il s'est échangé en 2011 dans le monde 149 fois le poids des déchets générés par les attentats sur le World Trade Center. C'est aussi l'équivalent de 23 fois le poids de la Tour Eiffel (Mairie de Paris, 2013).

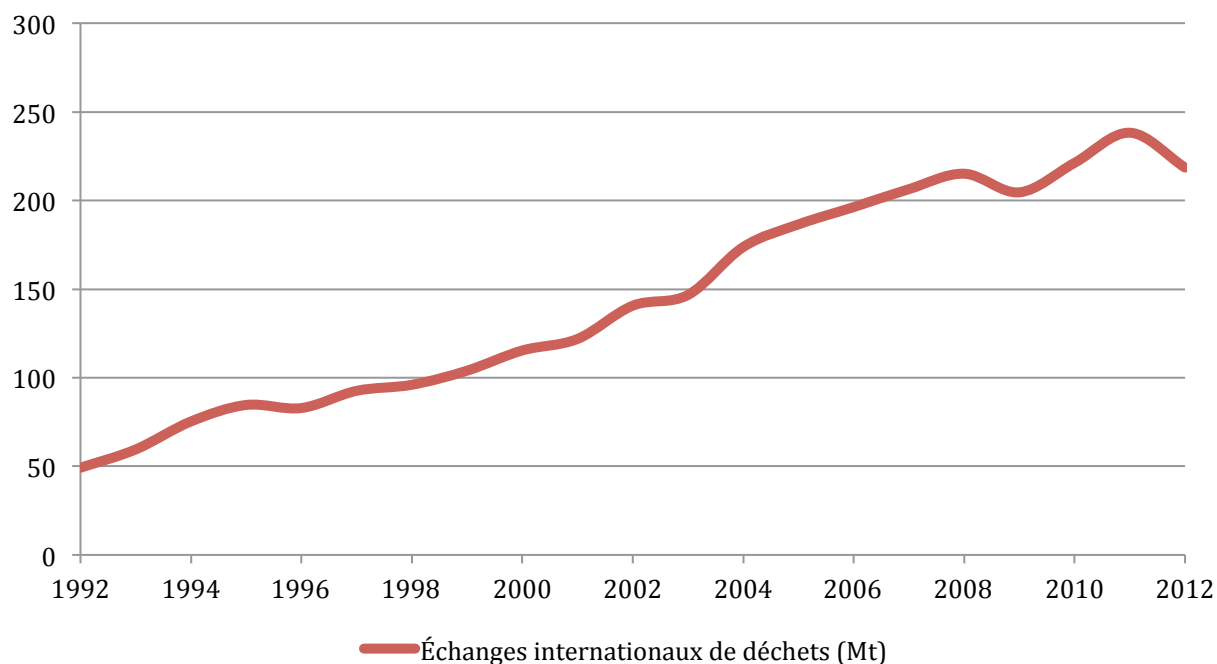


Figure 2.1 : Échanges internationaux de déchets (Mt)

En terme de valeur (figure 2.2), le commerce international de déchets représentait en 2001, 162 milliards de dollars (USD) alors qu'il ne représentait que 10 milliards de dollars en 1992. Ainsi, en 20 ans, la valeur de ces échanges a été multipliée par 16. Il s'agit d'une augmentation bien plus importante que lorsque l'on considère uniquement le poids. La raison à cela est que les cours des matériaux ont globalement monté au cours de cette période, entraînant avec eux le prix des déchets recyclables. De plus, il est possible d'observer que le creux en 2009 est beaucoup plus marqué en valeur des échanges qu'en poids. Encore une fois, il s'agit là de mécanismes économiques et boursiers qui viennent amplifier un retrait modeste des échanges de déchets.

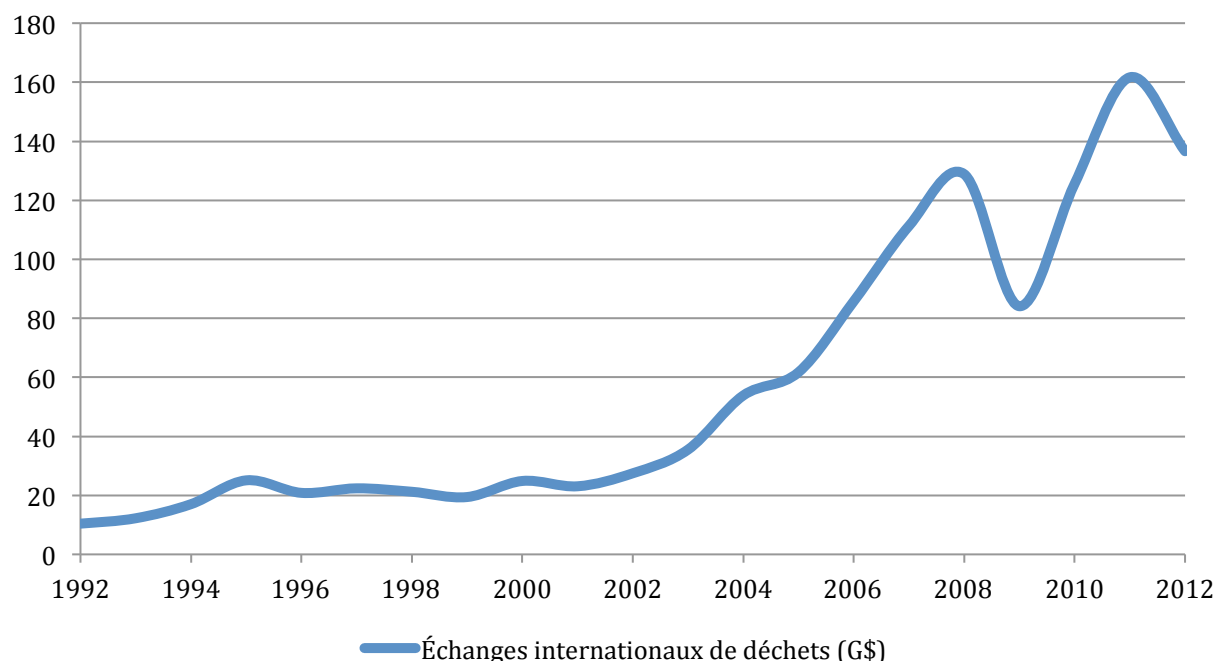


Figure 2.2 : Échanges internationaux de déchets (G\$)

Pour étudier les mouvements transfrontaliers de déchets à partir des données de UN Comtrade, il existe donc deux unités de mesure : (1) le poids et (2) la valeur. En accord avec les précédentes constations et la revue de littérature, il est préférable de travailler avec le poids plutôt qu'avec la valeur de déchets échangés. En effet, outre la dangerosité intrinsèque du déchet, c'est l'accumulation physique qui crée un impact sur l'environnement. Le poids est donc un meilleur proxy pour évaluer la quantité de déchets échangés. De plus, la valeur d'un déchet non recyclable est difficile à déterminer et celle d'un déchet recyclable dépend des cours mondiaux des matériaux. Or, une crise économique peut amener ces cours à la baisse sans que le commerce baisse ou inversement, une demande accrue de certains matériaux provoquera une montée des prix sans pour autant que la quantité de déchets échangée varie. C'est pour ces raisons que le choix du poids est plus pertinent et robuste lorsqu'il s'agit de traiter de la quantité de déchets échangés. Néanmoins, la valeur des échanges peut être utilisée pour étudier l'impact du commerce de déchets sur les économies nationales.

Note : les graphiques présentés incluent l'année 2012. Cependant, il y a plusieurs raisons de croire que tous les pays n'avaient pas encore reporté leurs données pour 2012 au moment de la collecte des données sur UN Comtrade. En conséquence, lorsqu'il s'agira de montrer une image récente du commerce de déchets, l'année 2011 sera choisie.

2.2.2 Composition des flux internationaux de déchets

Les 84 commodités sélectionnées pour étudier les flux de déchets (Glachant et al., 2013) peuvent être décomposées en 14 catégories (voir annexe B – Commodités sélectionnées) :

- Autres déchets (déchets de brasseries et distilleries, végétaux, tabac, caoutchouc et cuir);
- Batteries;
- Déchets de construction;
- Déchets industriels;
- Déchets médicaux;
- Déchets municipaux;
- Métaux ferreux;
- Métaux non ferreux;
- Métaux précieux;
- Papiers;
- Plastiques;
- Produits chimiques;
- Textiles;
- Verre.

Deux de ces catégories représentent à elles seules 69% du volume échangé en 2011 (figure 2.3). Il s'agit des métaux ferreux (44%) et des papiers (25%). Ces matériaux facilement valorisables sont principalement importés par des pays désireux de réduire leur dépendance aux importations de matières premières primaires essentielles pour leur économie (EEA, 2012). Par exemple, la chine recycle les papiers en carton pour ses expéditions et utilise les métaux ferreux pour

approvisionner son secteur de la construction et ses grands projets. Viennent ensuite les déchets plastiques (7%), les métaux non ferreux (7%), les autres déchets (6%), les déchets industriels (5%) et les déchets de la construction (4%). Les autres catégories comptent chacune pour 1% ou moins des flux échangés.

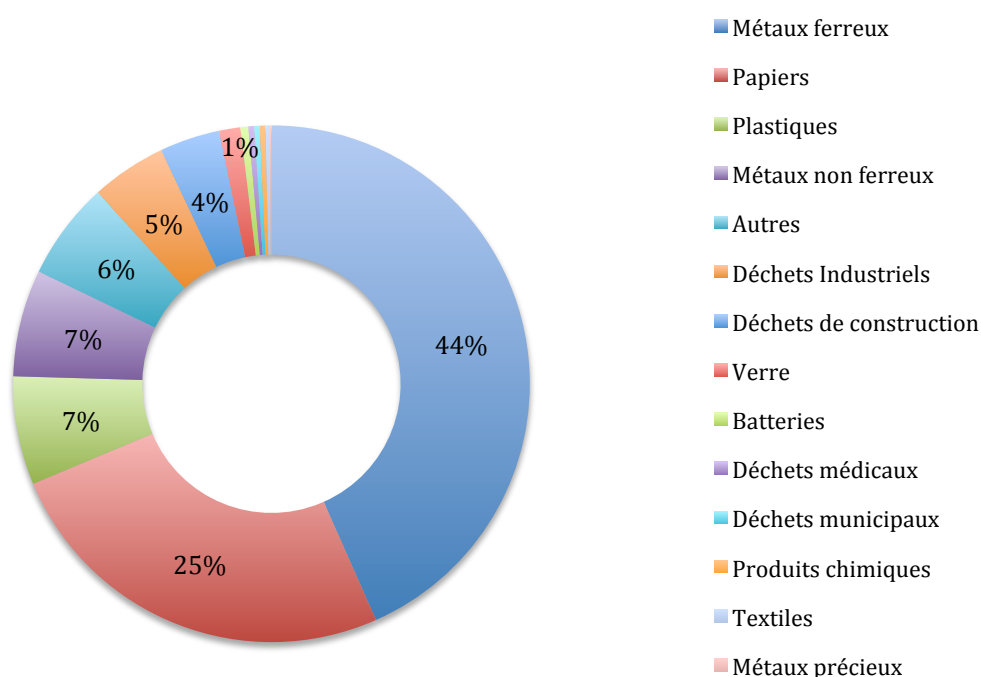


Figure 2.3 : Composition des flux de déchets en poids en 2011

Sur la période de 1992 à 2002, plastiques, verre, métaux précieux et produits chimiques sont les catégories qui ont connu la plus forte progression (figure 2.4). Par exemple, la part des déchets plastiques a augmenté en passant d'environ 1 million de tonnes au début de la période à 15 millions de tonnes à la fin de la période. Néanmoins, en terme de volumes bruts échangés, les métaux ferreux et les papiers ont connu une forte augmentation bien que leur poids relatif dans le commerce de déchets ait diminué. À titre d'exemple, les métaux ferreux représentaient 55% des échanges en 1992 contre 44% en 2012 malgré une augmentation des échanges de 60 millions de tonnes sur 20 ans.

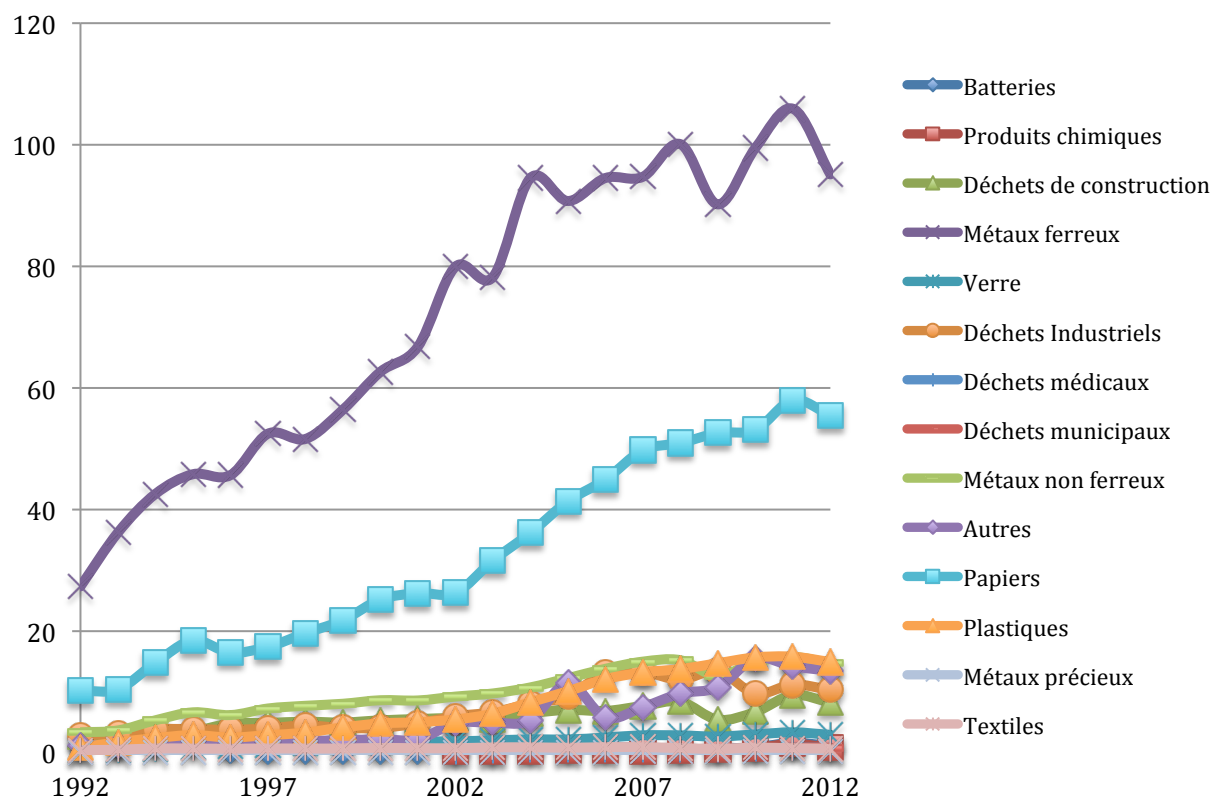


Figure 2.4 : Évolution de la composition des flux de déchets, 1992-2012 (Mt)

La composition des flux de déchets en terme de valeur fait quant à elle ressortir 3 catégories majeures de déchets et 2 catégories intermédiaires (figure 2.5). En effet, les métaux ferreux (33%), non ferreux (30%) et précieux (15%) représentent à eux seuls 78% de la valeur totale des échanges de déchets en 2011. La différence de proportion selon le critère de classement (poids ou valeur) pour les métaux non ferreux et les métaux précieux provient de la valorisation de ces matériaux. Ainsi, les métaux précieux qui regroupent par exemple les déchets contenant de l'or et de la platine bénéficient d'un potentiel de valorisation économique largement supérieur à d'autres matériaux comme les papiers. Il s'agit des mêmes raisons pour les métaux non ferreux qui incluent des métaux aux prix élevés comme le cuivre.

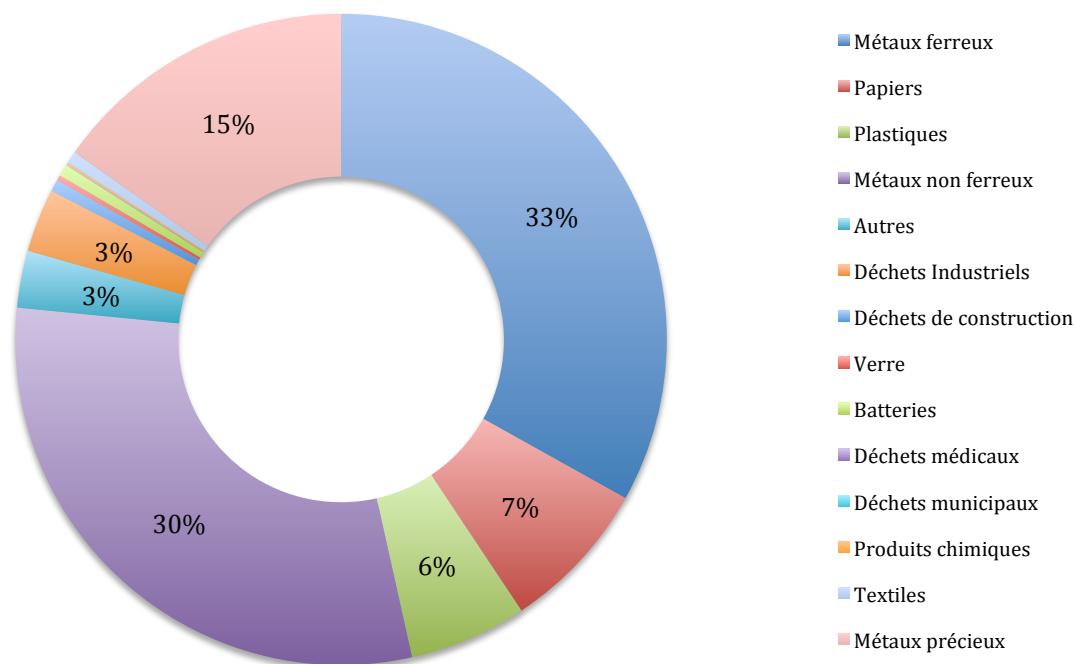


Figure 2.5 : Composition des flux de déchets en valeur en 2011

Sur la période 1992-2012, il est possible de se rendre compte de l'impact de la volatilité des prix des métaux sur la valeur des échanges de déchets (figure 2.6). À titre d'exemple, une comparaison des prix et des poids de métaux ferreux échangés sur trois années a été effectuée (tableau 2.1).

Tableau 2.1 : comparaison de la variation en poids et en valeur des échanges de déchets de métaux ferreux - 2002, 2008 et 2009

Années	Poids (Mt)	Variation poids (%)	Valeur (G\$)	Variation valeur (%)
2002	80		9	
2008	100	+25%	52	+ 478%
2009	90	-10%	29	-45%

Ces résultats confirment le choix du poids comme indicateur de l'importance du commerce de déchets.

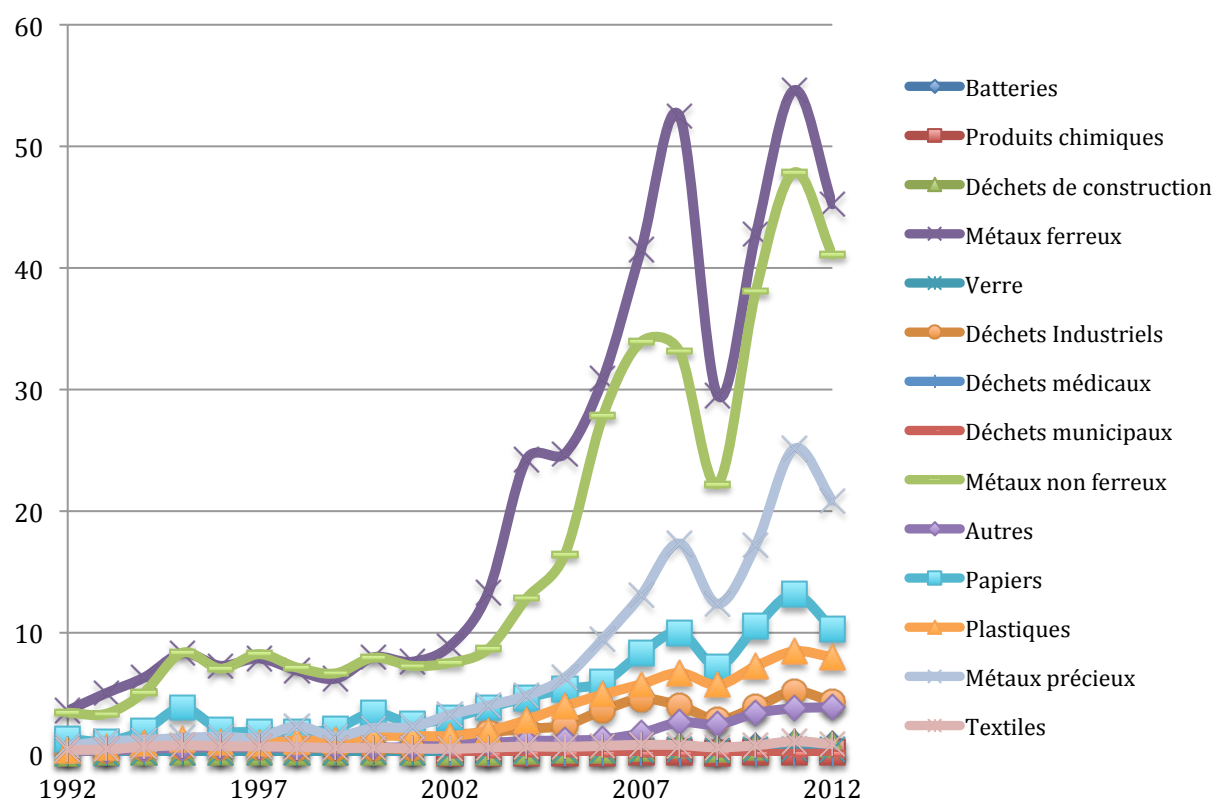


Figure 2.6 : Évolution de la composition des flux de déchets, 1992-2012 (G\$)

2.2.3 Les principaux acteurs

De 1992 à 2012, 3012 millions de tonnes de déchets ont été échangées dans le monde. La figure 2.7 illustre le niveau des exportations des 20 plus grands exportateurs. Le premier exportateur mondial sont les États-Unis avec 640 millions de tonnes de déchets exportés sur 20 ans. Ils sont à eux seuls à l'origine de 21% des exportations mondiales de déchets. Ils sont suivis dans le trio de tête par l'Allemagne (12%) et le Japon (6,5%).

La place occupée par les États-Unis n'est pas surprenante, car il s'agit de la première puissance économique mondiale avec un modèle économique basé sur la consommation. De plus, les

États-Unis font partie des deux seuls pays au monde avec Haïti qui ont signé l'accord international de la convention de Bâle (le 22/03/1990), mais qui n'ont pas transposé l'accord dans leur droit national. Le processus de ratification n'est donc pas terminé pour ces deux pays alors que 181 pays ont déjà intégré la convention de Bâle dans leurs réglementations nationales (Basel Convention, 2013).

Quelle que soit la période choisie (20 ans, 10 ans ou 1 an), l'ordre des 20 premiers pays exportateurs varie peu. Les 10 premiers pays exportateurs sont d'ailleurs les mêmes que ceux trouvés par Kellenberg dans une étude qui ne portait que sur l'année 2004 (Kellenberg, 2012). Cela prouve que le commerce de déchets n'est pas une activité exceptionnelle entre les pays, mais au contraire une pratique courante et régulière.

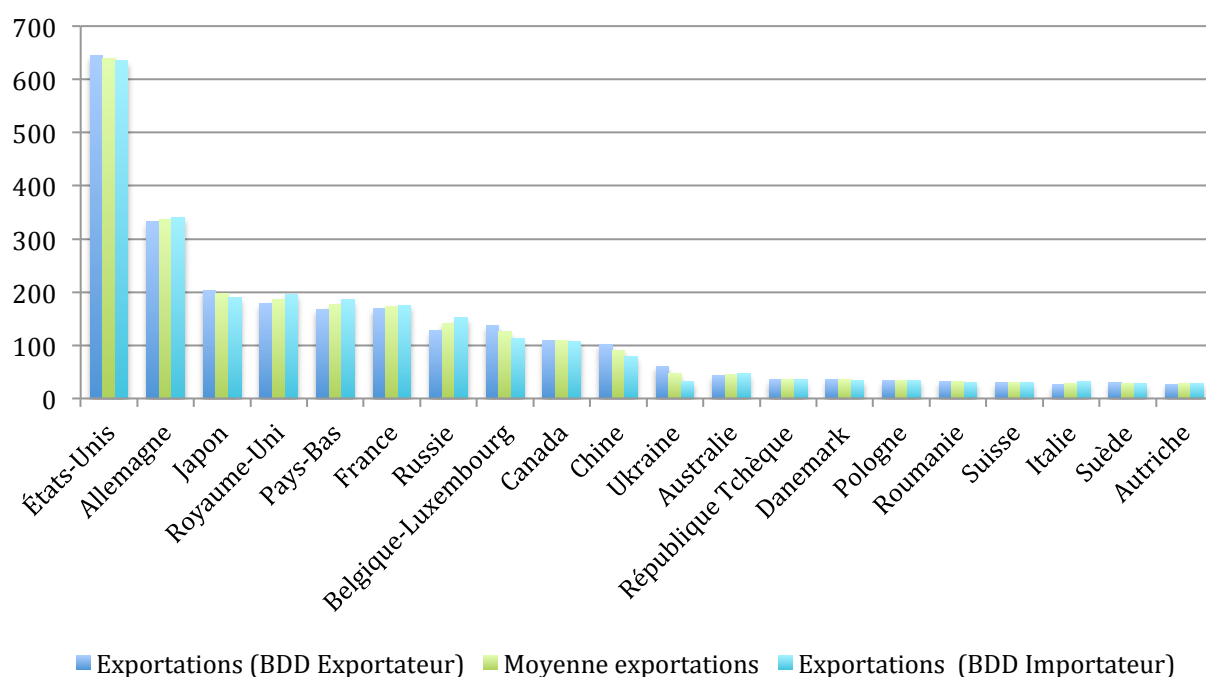


Figure 2.7 : 20 plus grands exportateurs de déchets, 1992-2012 (Mt)

La figure 2.7 détaille pour chaque pays 3 données pour l'exportation :

- Exportations (BDD Exportateur) : il s'agit des exportations déclarées par le pays qui réalise les exportations;

- Exportations (BDD Importateur) : il s'agit des exportations déclarées par le pays qui importe les déchets;
- Moyenne exportations est la moyenne des deux données précédentes.

Il existe une différence plus ou moins grande selon que l'on considère les données déclarées par l'exportateur ou l'importateur. Par exemple, il n'y a pas d'écart significatif dans le cas de la Suisse alors que l'Ukraine déclare exporter 61 Mt de déchets, mais ses partenaires déclarent n'en recevoir que 32 Mt. La question des écarts dans les déclarations sera traitée plus en profondeur dans les parties 2.2.5 et 4.3.3 de ce mémoire.

Les 20 premiers importateurs de déchets sont présentés figure 2.8. La Chine est le premier importateur mondial avec une part de 20% des importations mondiales de déchets. Elle est suivie dans le trio de tête par la Turquie (8%) et la Corée du Sud (6%). Encore une fois, on retrouve sur 20 ans les mêmes pays que Kellenberg dans son étude sur l'année 2004 (Kellenberg, 2012).

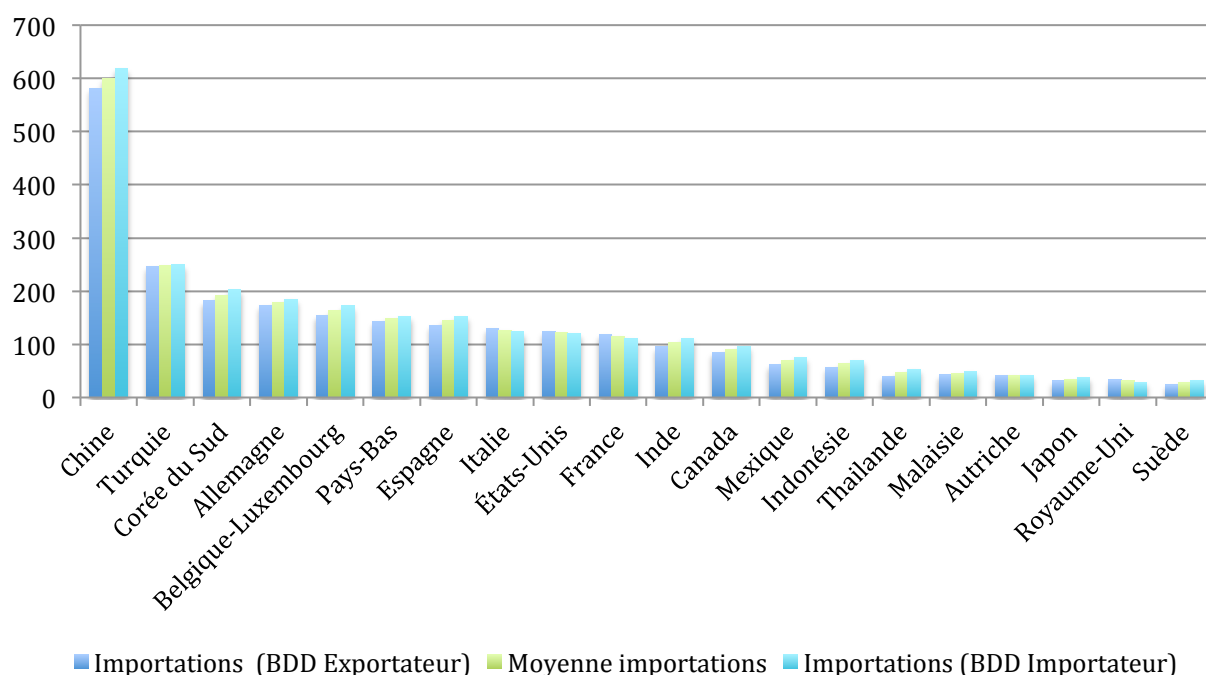


Figure 2.8 : 20 plus grands importateurs de déchets, 1992-2012 (Mt)

2.2.4 L'impact économique du commerce de déchet sur les pays

Pour mesurer l'impact du commerce de déchets sur l'économie, il est pertinent de mettre en relation la valeur des importations et le Produit Intérieur Brut (PIB) du pays. Même si l'utilisation de la valeur des déchets est soumise à des réserves compte tenu de sa relation avec les cours des matières premières, elle demeure cependant un bon indicateur lorsque l'on traite de l'importance économique du commerce de déchets.

La figure 2.9 reprend les 20 premiers importateurs de déchets (en poids) sur la période 1992-2012 de la partie 2.2.3 et présente le ratio : valeur des importations (USD) / PIB (USD). Les cinq pays pour lesquels le ratio est le plus élevé sont la Belgique (0,8%) et le Luxembourg, la Turquie (0,7%), la Chine (0,6%), la Malaisie (0,5%) et la Corée du Sud (0,4%).

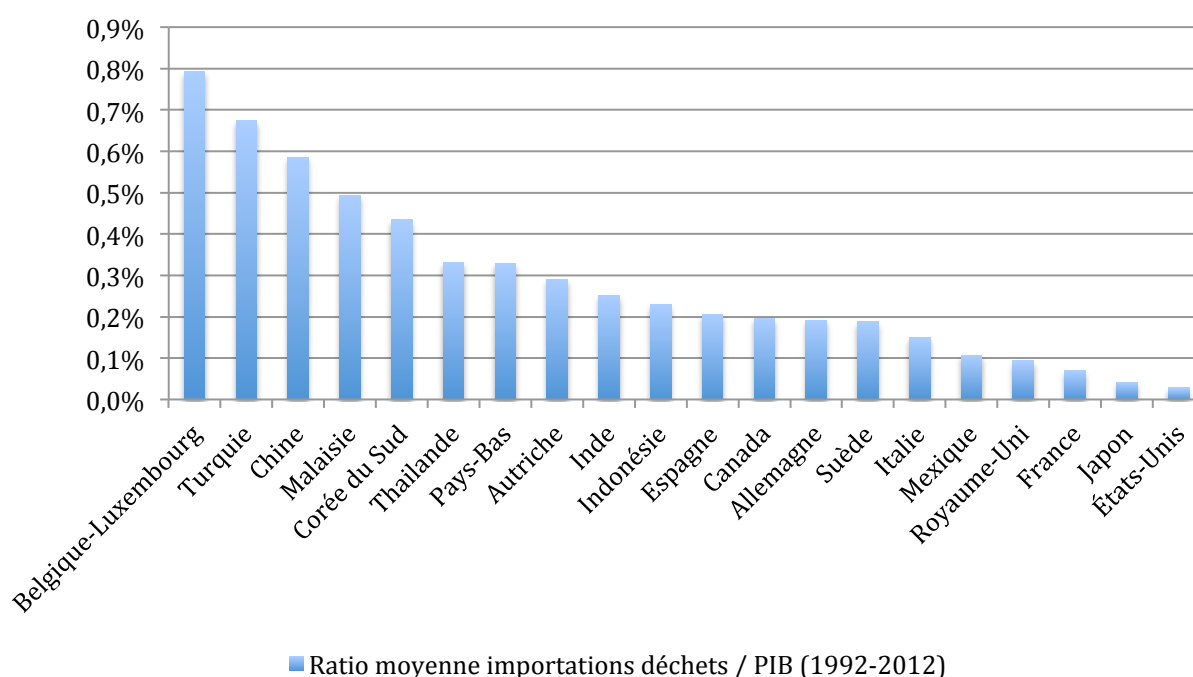


Figure 2.9 : Part des importations de déchet dans le PIB, 1992-2012

La même démarche a été adoptée pour 2011 (figure 2.10), dernière année où toutes les déclarations ont été transmises par les États. Si les cinq premiers pays sont toujours les mêmes, nous constatons cependant une grande différence par rapport à l'ensemble des 20 dernières

années avec des ratios deux fois supérieurs. Cette différence prouve que le commerce de déchets a pris une place de plus en plus importante dans l'économie des états. Pour la Belgique et le Luxembourg, le ratio est maintenant de 2%, de 1,5% pour la Turquie, 0,9% pour la Chine, 0,8% pour la Malaisie et 0,8% pour la Corée du Sud.

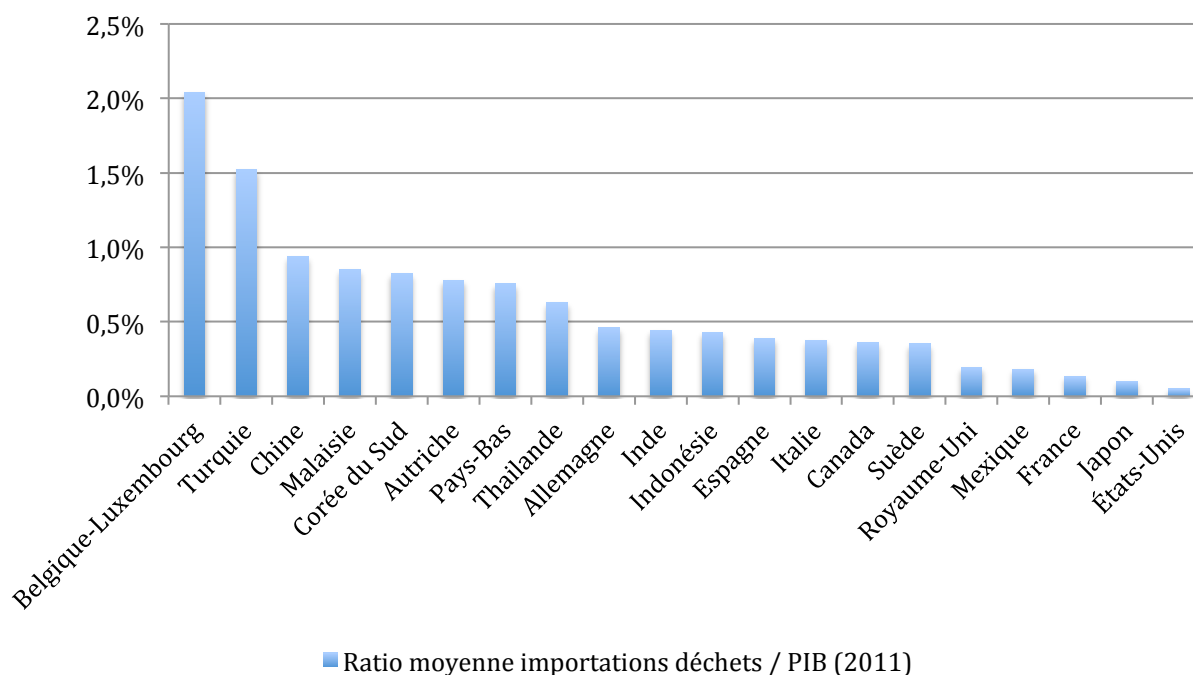


Figure 2.10 : Part des importations de déchets dans le PIB en 2011

Il est difficile de distinguer une tendance dans le poids du commerce des déchets en fonction de la richesse des pays. Il est cependant possible de noter que pour les 20 premiers exportateurs, parmi les cinq pays ayant le ratio le plus élevé, trois sont des pays du Sud et parmi les cinq pays ayant le ratio le plus faible, un seul est un pays du Sud.

Il est de plus intéressant de noter que les Pays-Bas avec le port de Rotterdam et la Belgique avec celui d'Anvers sont des acteurs majeurs du commerce de déchets. Ces deux pays sont également considérés comme des plateformes majeures du commerce illégal de déchets (Bisschop, 2012; INTERPOL, 2013). La Suède de son côté est un grand importateur de déchets forestiers pour les transformer en énergie (Olofsson, Sahlin, Ekvall, & Sundberg, 2005)

Un raffinement du ratio précédemment détaillé consiste à utiliser les importations nettes (importations – exportations) à la place des importations (figure 2.11).

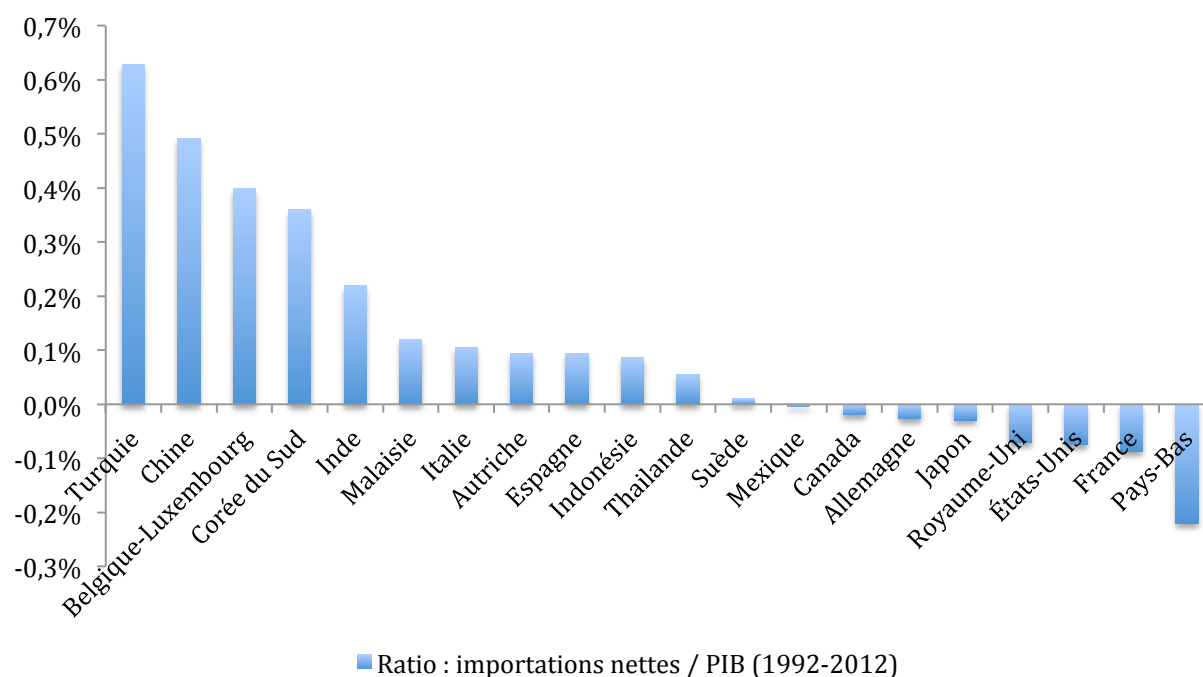


Figure 2.11 : Importations nettes / PIB, 1992-2012

Trois groupes de pays se distinguent :

- Solde positif : Turquie, Chine, Belgique-Luxembourg, Corée du Sud, Inde, Malaisie, Italie, Autriche, Espagne, Indonésie et Thaïlande;
- Solde négatif : Canada, Allemagne, Japon, Royaume-Uni, États-Unis, France et Pays-Bas
- Solde quasi nul : Suède et Mexique

Parmi les pays dont le ratio est positif (qui sont donc des importateurs nets), 55% des pays sont des pays du sud. Au contraire, l'intégralité des pays dont le solde est négatif sont des pays du Nord. Or un solde négatif signifie que les pays exportent plus qu'ils n'importent. Cela va dans le sens de l'hypothèse selon laquelle les flux de déchets sont des flux Nord-Sud résultants de distorsions de commerce et rejoint donc l'hypothèse sur les havres de pollution (voir 1.1.7).

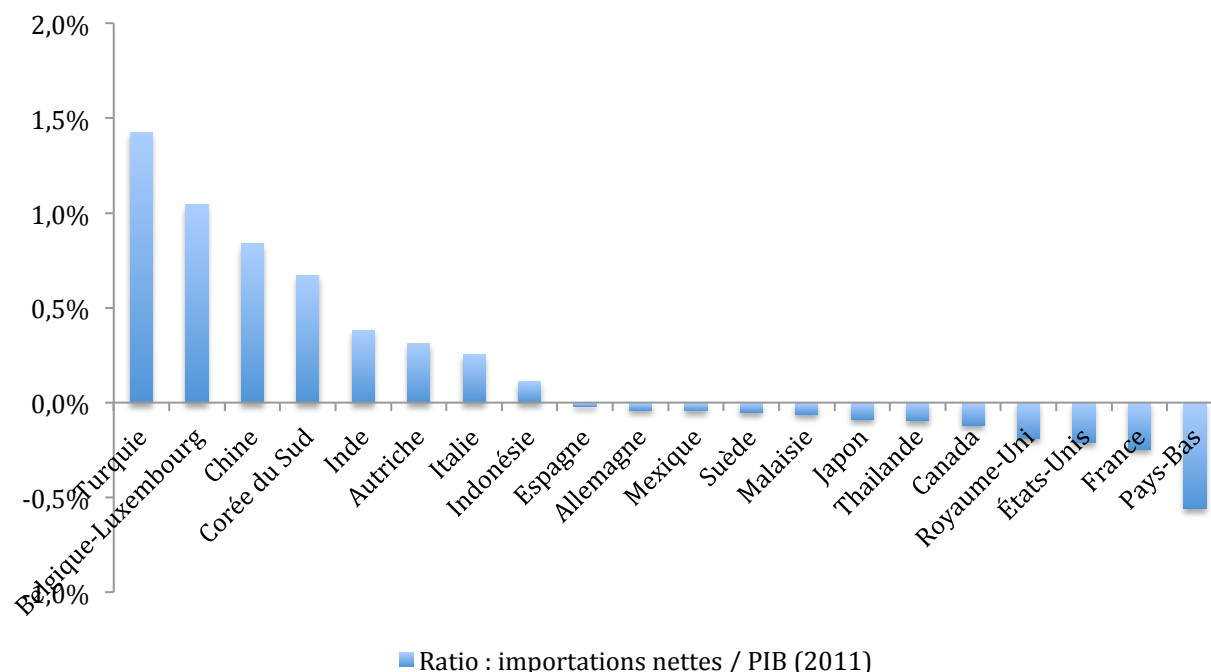


Figure 2.12 : Importations nettes / PIB en 2011

Afin d'avoir une vision plus actuelle de la situation, la figure 2.12 détaille le ratio précédant pour l'année 2011. Encore une fois, il est possible de constater que le ratio est globalement plus élevé que sur la période 1992 – 2012. De plus, certains importateurs nets sur la période 1992-2012 sont en 2011 des exportateurs nets. C'est le cas de la Malaisie (-0,1% vs. +0,1%), de l'Espagne (-0,02% vs. +0,1%) et de la Thaïlande (-0,1% vs. +0,1%).

2.2.5 Les écarts de déclarations

2.2.5.1 Écarts absolus

Comme décrit précédemment, il existe pour chaque pays un écart plus ou moins important entre les quantités de déchets qu'il déclare exporter et les quantités de déchets que ses partenaires déclarent recevoir de lui. Il en est de même pour les importations. Afin de mettre en évidence ces écarts, les vingt pays pour lesquels la différence est la plus importante pour ses exportations (figure 2.13) ou pour ses importations (figure 2.14) ont été sélectionnés. Chaque graphique concerne la période de 1992 à 2012, les pays sont classés selon la valeur absolue de l'écart en

million de tonnes. On retrouve pour les exportations la plupart des 20 premiers exportateurs (figures 2.7 et 2.13). De même, pour les importations, les grands joueurs mondiaux sont globalement présents (figures 2.8 et 2.14).

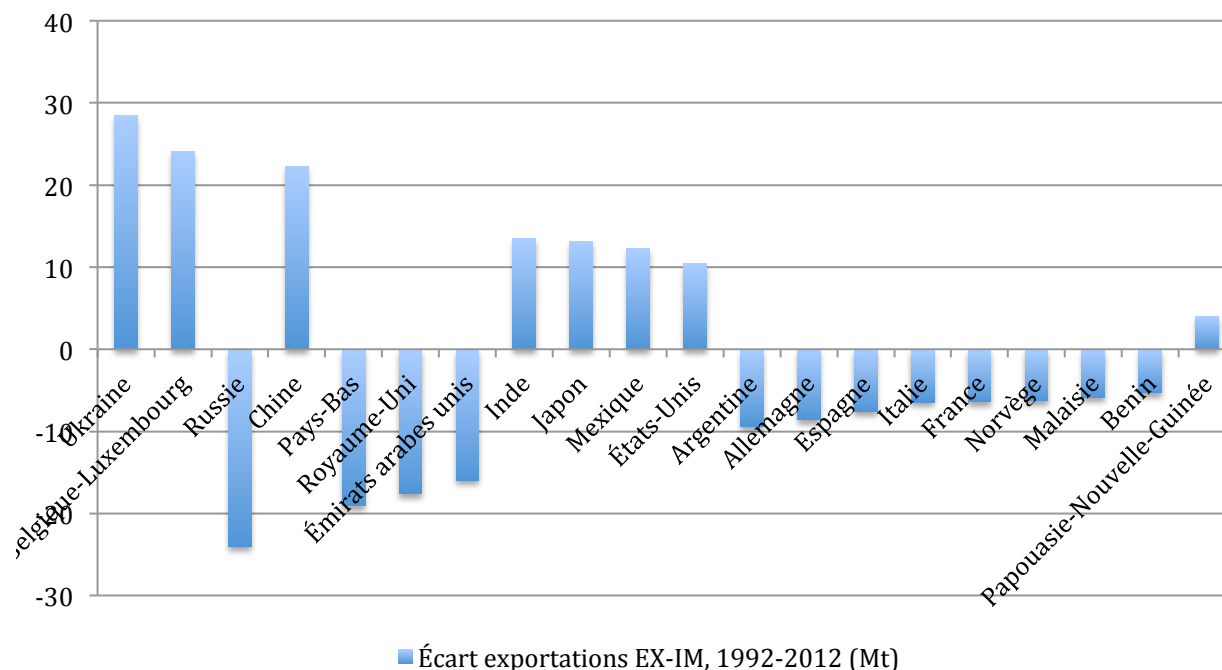


Figure 2.13 : Écarts exportations EX-IM, 1992-2012 (Mt)

Neuf pays figurent cependant dans le TOP 20 des écarts pour les exportations alors qu'ils ne font pas partie des vingt premiers exportateurs. Il s'agit des pays suivants :

- Émirats arabes unis;
- Inde;
- Mexique;
- Argentine;
- Espagne;
- Norvège;
- Malaisie;
- Benin;
- Papouasie Nouvelle Guinée;

Parmi ces neuf pays, sept sont des pays du Sud.

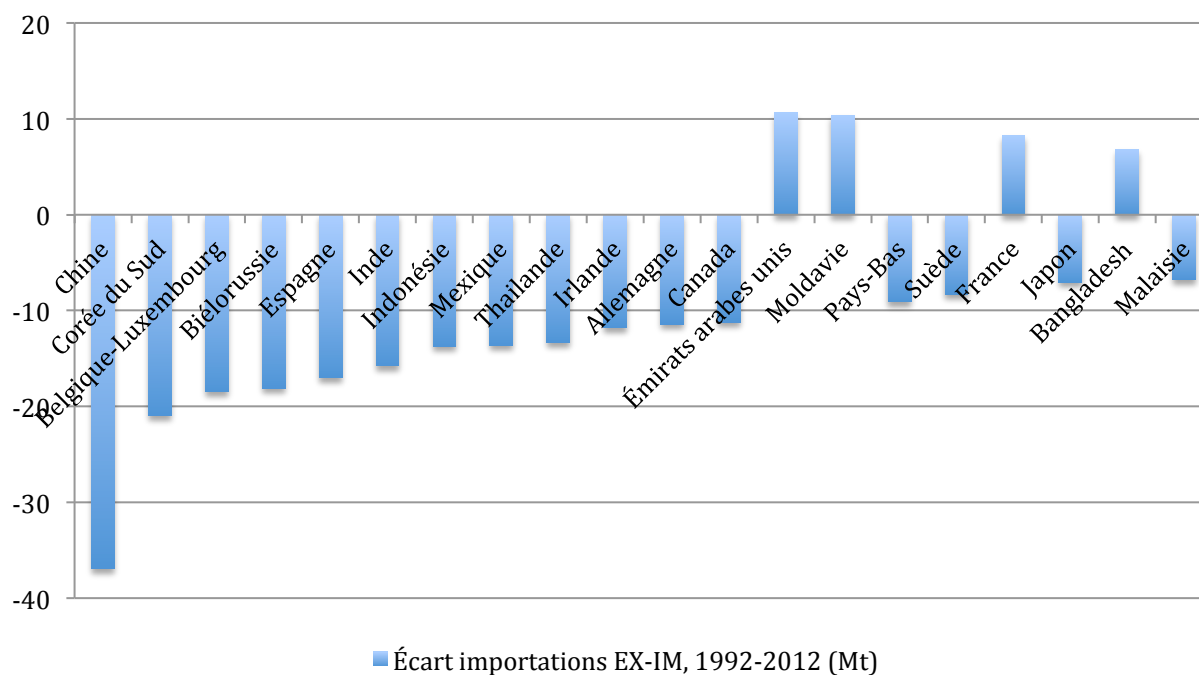


Figure 2.14 : Écarts importations EX-IM, 1992-2012 (Mt)

De même, pour les importations cinq pays connaissent les vingt plus forts écarts alors qu'ils ne sont pas parmi les 20 premiers importateurs. Il s'agit de :

- La Biélorussie;
- L'Irlande;
- Les Émirats Arabes Unis;
- La Moldavie;
- Le Bangladesh.

Seul un de ces cinq pays est un pays du Nord.

La présence de pays dans le top 20 des écarts de déclaration qui ne font pas partie du top 20 des pays exportateurs ou importateurs et l'absence de certains pays majeurs dans le top 20 des écarts pousse à s'interroger sur les écarts relatifs.

2.2.5.2 Les écarts relatifs

Par convention, la mesure de l'écart relatif a été définie comme suit :

$$\text{Écart relatif} = \frac{\text{Déclaration exportateur} - \text{Déclaration importateur}}{\text{Moyenne des déclarations}}$$

Les détails des déclarations d'exportations et d'importations sont donnés en annexe D – Plus grands et plus faibles écarts relatifs. Le tableau 2.2 présente les 20 plus grands et les 20 plus faibles écart relatifs en exportations et en importations.

Concernant les exportations, les 20 pays qui possèdent le plus grand écart relatif sont des pays du Sud. Pour les importations, 18 des 20 pays avec le plus grand écart sont des pays du Sud, les deux pays du Nord sont Andorre et le Groenland. Au contraire 60% des 20 pays qui connaissent les plus faibles écarts relatifs de déclarations pour les exportations et les importations sont des pays du Nord.

Ainsi, les écarts relatifs de déclarations semblent être plus importants dans les pays du Sud que dans les pays du Nord. Les causes de ces écarts peuvent être nombreuses. Par exemple, nous pouvons citer des erreurs de saisies des déclarations douanières ou des oublis. Cependant, au delà d'un certain écart, il est possible de penser qu'en plus des inefficacités structurelles des douanes, une partie de flux n'est tout simplement pas déclarée aux autorités douanières. Ces flux illégaux feront l'objet d'une étude dans le chapitre 4.

Tableau 2.2 : Pays avec les plus grands et plus petits écarts relatifs, 1992-2012

Exportations		
Classement	Pays	Écart relatif
1	Anguilla	-200%
2	Îles Cook	-200%
3	Dominique	-199%
4	Comores	-199%
5	Haïti	-199%
6	Sierra Leone	-197%
7	Montserrat	-196%
8	Bhutan	196%
9	Antilles Néerlandaises	-196%
10	Libye	-194%
11	Lesotho	190%
12	Sao Tome et Principe	-190%
13	Salomon	188%
14	Érythrée	-187%
15	Bahamas	-186%
16	Seychelles	-178%
17	Benin	-178%
18	Djibouti	-174%
19	Swaziland	174%
20	Kiribati	174%
...
169	Maurice	3,4%
170	Maroc	-3,2%
171	Bosnie Herzégovine	-3,0%
172	Cameroun	2,9%
173	Brésil	2,6%
174	Allemagne	-2,5%
175	Maldives	-2,5%
176	Sénégal	2,0%
177	Canada	1,9%
178	Grèce	-1,9%
179	Suisse	-1,8%
180	Monténégro	1,7%
181	États-Unis	1,6%
182	Irlande	-1,6%
183	Pologne	-1,4%
184	République Tchèque	1,4%
185	Liban	0,9%
186	Équateur	-0,6%
187	Bahreïn	-0,5%
188	Portugal	0,1%

Importations		
Classement	Pays	Écart relatif
1	Montserrat	200%
2	Groenland	199%
3	Antigua et Barbuda	198%
4	Dominique	198%
5	Kiribati	198%
6	Djibouti	198%
7	Comores	198%
8	Îles Turques-et-Caïques	198%
9	Sao Tomé-et-Principe	197%
10	Seychelles	196%
11	Saint Vincent et les Grenadines	196%
12	Antilles Néerlandaises	193%
13	Mayotte	192%
14	Andorre	191%
15	Guinée Bissau	191%
16	Salomon	190%
17	Swaziland	-189%
18	Palestine	-188%
19	Bhoutan	-186%
20	Sierra Leone	185%
...
163	Pays-Bas	-6,1%
164	Cambodge	6,1%
165	Lituanie	-5,9%
166	Le Salvador	5,8%
167	Italie	5,1%
168	Uruguay	4,8%
169	États-Unis	3,5%
170	Slovaquie	-3,4%
171	Suisse	3,0%
172	Bosnie Herzégovine	2,7%
173	Estonie	2,1%
174	Autriche	2,1%
175	Argentine	2,0%
176	Guatemala	-2,0%
177	République Tchèque	1,9%
178	Monténégro	1,3%
179	Lettonie	1,3%
180	Turquie	-1,3%
181	Grèce	1,0%
182	Kazakhstan	0,8%

2.3 Bilan

Le commerce international de déchets a augmenté de 8% en moyenne par année au cours de la période 1992-2012 pour atteindre en 238 Mt en 2011. Les trois plus gros exportateurs mondiaux de déchets sont les États-Unis, l'Allemagne et le Japon. Entre 1992 et 2012, ils ont été à l'origine de près de 40% des exportations de déchets. Du côté des importateurs, la Chine, la Turquie et la Corée du Sud ont assuré 34% des importations. Parmi les 14 catégories de matériaux sélectionnés, deux se détachent des autres : les métaux ferreux et les papiers. À elles seules, ces catégories représentent 69% des échanges en volume.

Afin de quantifier les échanges bilatéraux de déchets, nous disposons de deux indicateurs : (1) le poids et (2) la valeur des échanges. Comme cela a été démontré dans ce chapitre, la valeur n'est pas une mesure fiable lorsque l'on souhaite traiter des quantités de matières échangées, car elle possède une forte volatilité intrinsèque provenant des cours boursiers des matériaux. Elle demeure cependant une mesure appropriée pour étudier l'impact économique des flux de déchets. Pour traiter de la quantité physique de déchets échangés, l'indicateur retenu est le poids.

L'impact des flux de déchets sur l'économie n'est pas négligeable. Parmi les 20 premiers importateurs, les importations de déchets ont représenté en 2011 2% du PIB de l'ensemble Belgique-Luxembourg, 1,5% pour la Turquie et 0,9% pour la Chine. Lorsque nous considérons les importations nettes pour les 20 plus gros importateurs sur la période 1992-2012, nous constatons que 55% des importateurs nets sont des pays du Sud et 100% des exportateurs nets sont des pays du Nord. Cette caractéristique demande à être étudiée de manière quantitative afin de valider l'hypothèse qu'il existe une configuration Nord-Sud des échanges de déchets (chapitre 3).

Enfin, ce chapitre a permis de mettre en évidence des écarts dans les valeurs déclarées à la douane entre les déclarations des exportateurs et des importateurs. L'étude des écarts relatifs montre que cela affecte à plus forte raison les pays du Sud. Les écarts de déclaration peuvent être utilisés pour mesurer le commerce illégal (Berger & Nitsch, 2008; Fisman & Wei, 2007). Une étude quantitative sera donc réalisée dans le chapitre 4 pour étudier l'impact de la corruption et de la bureaucratie aux frontières sur le commerce illégal.

CHAPITRE 3: ANALYSE QUANTITATIVE DU COMMERCE INTERNATIONAL DE DÉCHETS

L'objectif de ce chapitre est de valider sur un échantillon réduit, mais représentatif du commerce international de déchets, l'hypothèse des havres de pollution avec des outils d'analyse quantitative. Pour cela, nous utiliserons le modèle de gravité afin de déterminer les caractéristiques des échanges bilatéraux. Nous évaluerons l'impact de la distance, de la taille des économies, de la richesse des pays et des réglementations internationales sur le commerce international de déchets. De plus, à l'aide d'une analyse en composantes principales, nous nous pencherons sur l'impact des réglementations environnementales sur ces flux.

3.1 Données

3.1.1 Variable à expliquer

3.1.1.1 Choix du terrain

Les données utilisées dans ce chapitre proviennent de la base de données de 84 commodités collectées via UN Comtrade pour le chapitre 2. Le choix du terrain a été dicté par la nécessité de sélectionner des pays pour lesquels chaque flux bilatéral était renseigné par l'exportateur et par l'importateur. Pour ne pas introduire de biais, chaque pays exportateur sélectionné sera présent dans le panel avec le même nombre de partenaires. Afin que l'échantillon soit le plus représentatif possible, un équilibre a été trouvé entre un grand nombre de pays exportateurs et une grande diversité de pays importateurs. De même, la période a été choisie pour avoir un équilibre entre une grande diversité d'acteurs et une évolution temporelle satisfaisante.

Ainsi, le panel comporte les 61 pays qui ont au moins 15 partenaires avec lesquels ils ont des échanges renseignés par les deux pays chaque année entre 2007 et 2011.

Une sélection des partenaires a été effectuée pour les pays possédants plus de 15 partenaires. Pour chaque partenaire, la somme sur les cinq années de l'étude de la moyenne des flux déclarés par les deux pays a été calculée. Les 15 premiers partenaires du pays (selon la somme calculée)

ont été retenus. La liste des 61 pays exportateurs présents dans le panel et de leurs partenaires est disponible en annexe E – Pays présents dans panel. Il y a au total 84 pays distincts.

3.1.1.2 Description du terrain

Il est nécessaire que le terrain soit représentatif de l'ensemble de la base de données afin de pouvoir étendre les résultats trouvés au commerce international de déchet. Pour valider la représentativité du panel, il est nécessaire de s'assurer que les plus gros joueurs en exportations et en importations soient présents et que le rang des pays soit respecté.

La figure 3.1 liste les 20 premiers exportateurs dans le panel pour la période de 2007-2011 : la quantité de déchets exportés par le pays dans le panel est en bleu, la quantité de déchets exportés par le pays dans la base de données contenant l'ensemble des pays est en rouge. Les tirets verts représentent le ratio de couverture du pays entre le panel et la base de données générale (échelle de droite). Tous les pays ont un ratio de couverture compris entre 89 et 99% à l'exception de la Russie (64%). Ces ratios élevés signifient que peu d'information a été perdue lors du choix du terrain.

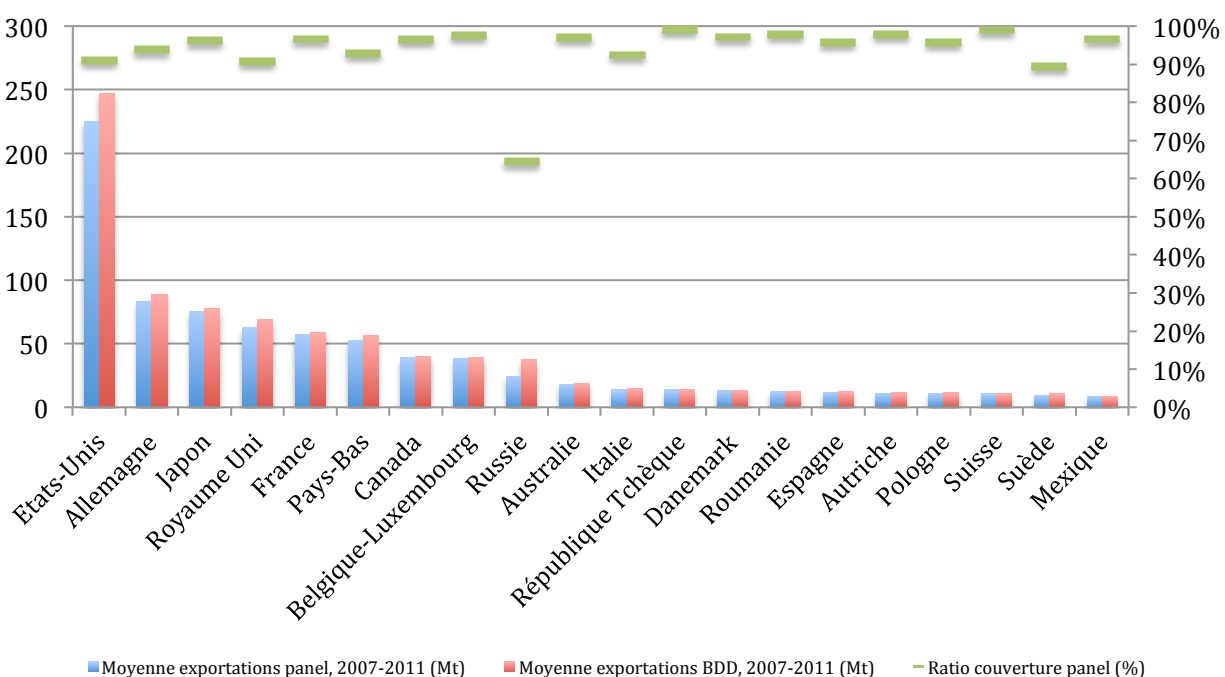


Figure 3.1 : 20 premiers exportateurs dans le panel

Parmi les 20 plus gros exportateurs dans le panel, on retrouve 18 des 20 plus gros exportateurs de la base de données. Les deux pays manquants sont la Chine et l'Inde. Alors que la Chine figure en 10^{ème} position dans le classement global pour la période 2007-2011, elle n'est que le 27^{ème} exportateur dans le panel à cause d'un taux de couverture de seulement 15% (tableau 3.1). Cette sous-représentation peut être expliquée par le fait que la Chine était le second pays avec le plus de partenaires (69), le premier était les États-Unis (79). Il y a cependant une différence notable entre les États-Unis et la Chine au niveau de leurs partenaires. En effet, les partenaires des États-Unis sont beaucoup plus concentrés en terme de volume : les 15 premiers exportateurs représentent 91% des flux (figure 3.1). Au contraire, la Chine a moins de concentration parmi ses partenaires. C'est cette raison qui explique la sous-représentation de la Chine. L'Inde est également légèrement sous-représentée avec un ratio de couverture de 44% pour les mêmes raisons que la Chine. Afin de ne pas déséquilibrer le panel, le choix a été fait de ne pas ajouter d'autres partenaires à la Chine et à l'Inde.

Tableau 3.1 : Représentation de la Chine et de l'Inde dans le panel

Pays	Classement Panel	Classement BDD	Exportations Panel (Mt)	Exportations BDD (Mt)	Ratio couverture panel (%)
Chine	#27	#10	5,0	34,4	15%
Inde	#29	#19	4,8	10,9	44%

Pour les importateurs (figure 3.2), les taux de couverture sont compris entre 84% et 98% à l'exception de l'Inde (75%) et du Viet Nam (76%). De plus, l'ensemble des 20 premiers importateurs mondiaux entre 2007 et 2011 se retrouve dans les 20 premiers importateurs du panel.

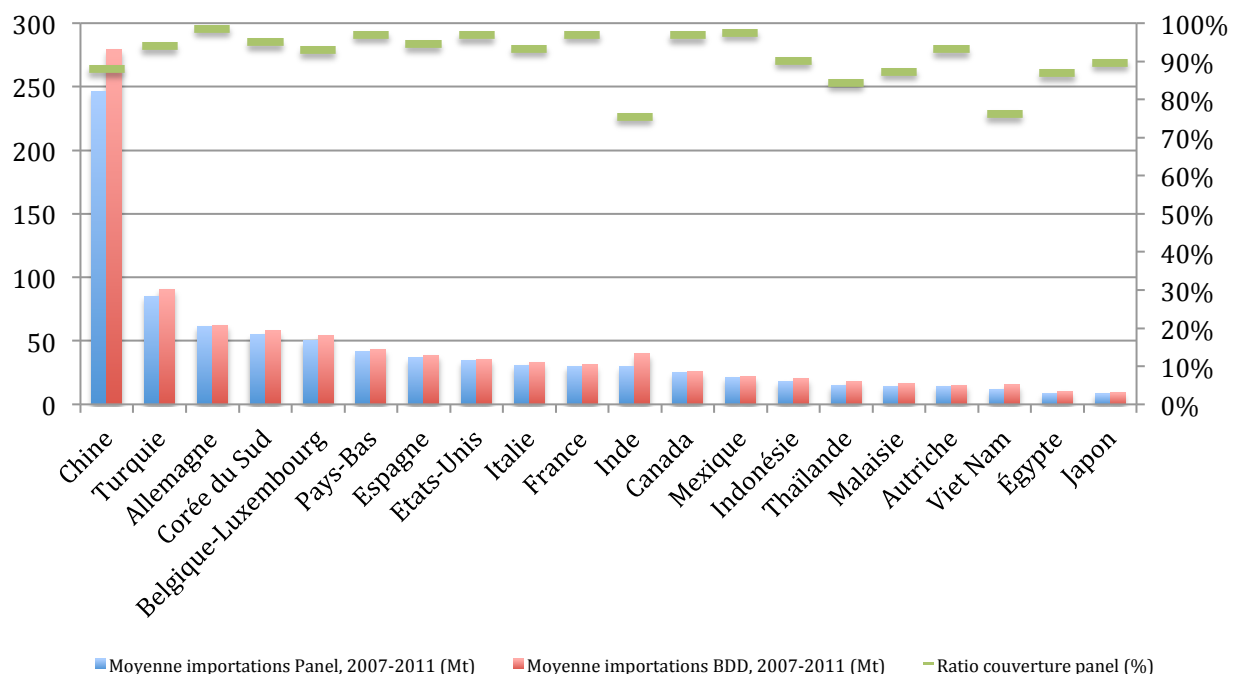


Figure 3.2 : 20 premiers importateurs dans le panel

Au final, les pays exportateurs et les pays importateurs sont représentés à l'intérieur du panel de manière semblable à la réalité. Avec des taux de couverture importants et un ordre des pays globalement respecté, il est possible de conclure que le panel est représentatif de l'ensemble du commerce international de déchets. En ce sens, il sera possible d'étendre les résultats trouvés avec le panel au commerce international de déchets.

3.1.2 Variables explicatives

L'ensemble des variables et leur nomenclature sont disponibles en annexe F - Nomenclature des variables.

3.1.2.1 Variables économiques

En accord avec la présentation qui en a été faite dans la revue de littérature, le modèle de gravité nécessite plusieurs variables pour quantifier la taille de l'économie des pays et ainsi déterminer son potentiel à échanger avec d'autres pays.

Le Centre d'Études Prospectives et d'Informations Internationales (CEPII) met à disposition des chercheurs des données pour les modèles de gravité (Head, Mayer, & Ries, 2010). Le PIB provient de la banque mondiale pour pouvoir distinguer le PIB en USD courant et le PIB en USD constant.

Tableau 3.2 : Variables économiques pour le modèle de gravité

Code Variable	Détails Variable	Source
DIST	Distance	CEPII - The GeoDist Database
DISTCAP	Distance inter capitales	
DISTW	Distance pondérée	
DISTWCES	Distance pondérée	
GDP_CUR	PIB courant en USD	Banque Mondiale
GDP_CST	PIB constant en USD de 2005	
POP	Population	
GDPCAP_CUR	PIB courant en USD / Population	
GDPCAP_CST	PIB constant en USD / Population	
AREA	Surface en km ² du pays	CEPII - Gravity Dataset

Données disponibles sur :

- CEPII - The GeoDist Database
 - http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/presentation.asp?id=8
- CEPII - Gravity Dataset :
 - http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/presentation.asp?id=8
- Banque Mondiale :

- <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.CD>
- <http://data.worldbank.org/indicator/NY.GDP.MKTP.KD>
- <http://data.worldbank.org/indicator/SP.POP.TOTL>

3.1.2.2 Environnement

Le Forum Économique Mondial a lancé un projet en 2011 pour comprendre l'impact de la durabilité sur la compétitivité : « la nouvelle mesure a pour but de comprendre quel ensemble d'institutions, de politiques et de facteurs peut conduire une nation à rester productive sur le long terme tout en assurant une durabilité sociale et environnementale » (World Economic Forum, 2014). Trois variables ont été retenues :

- La sévérité des réglementations environnementales (S10). La question suivante a été posée : « *Comment évalueriez-vous la sévérité des réglementations environnementales de votre pays ? (1 = très laxiste; 7 = parmi les plus strictes au monde)* »
- La mise en application des réglementations environnementales (S11). La question suivante a été posée : « *Comment évalueriez-vous la mise en application des réglementations environnementales dans votre pays ? (1 = très laxiste; 7 = parmi les plus rigoureux au monde)* »
- La qualité de l'environnement naturel (S19). La question suivante a été posée : « *Comment évalueriez-vous la qualité de l'environnement naturel dans votre pays ? (1 = très laxiste; 7 = parmi les plus rigoureux au monde)* »

La seule année disponible pour ces variables est 2013. Par conséquent il est nécessaire de poser l'hypothèse que le niveau de protection de l'environnement a peu changé entre 2007 et 2013 pour utiliser ces données. Seule une comparaison entre les pays sera possible, car il n'y aura pas de variance entre les années.

Les données sont disponibles sur :

- <http://www.weforum.org/content/pages/sustainable-competitiveness/>

3.1.3 Variables de contrôle

Une partie des variables de contrôle utilisées provient des données du CEPII pour constituer un panel (Head et al., 2010). Ce sont les variables de contrôle usuelles. Nous avons ajouté la position des pays sur la convention de Bâle et l'amendement de la convention de Bâle pour étudier l'impact de ces réglementations internationales sur le commerce de déchets.

Tableau 3.3 : Détail des variables de contrôle

Code Variable	Détails Variable	Source
CONTIG	1 si pays contigus	CEPII - Gravity Dataset
COMLANG_OFF	1 si langue officielle commune	
COMLANG_ETHNO	1 si une langue est parlée par au moins 9% de la population des deux pays	
COMCOL	1 si même colonisateur post 1945	
COL45	1 si relations coloniales post 1945	
COLONY	1 si des relations coloniales ont existé	
CURCOL	1 si les pays ont toujours des relations coloniales	
COL_TO	1 si flux du colonisateur vers la colonie	
COL_FR	1 si flux du colonisé vers le colonisateur	
GATT	1 si le pays est membre du GATT/OMC	
RTA	1 si accord régional en les deux pays	
COMCUR	1 si monnaie commune	
TDIFF	Nombre d'heures de décalage entre l'exportateur et l'importateur	
NORD	1 si pays du Nord	
SUD	1 si pays du Sud	

Tableau 3.3 : Détail des variables de contrôle (suite)

Code Variable	Détails Variable	Source
BASEL_S	1 si le pays a signé la convention de Bâle (accord international)	Convention de Bâle
BASEL_R	1 si le pays a ratifié la convention de Bâle. La ratification d'une convention internationale correspond à sa transposition dans le droit national	
BAN_S	1 si le pays a signé l'amendement de la convention de Bâle	
BAN_R	1 si le pays a ratifié l'amendement de la convention de Bâle. La ratification d'une convention internationale correspond à sa transposition dans le droit national	

Les données sont disponibles sur :

- CEPII - Gravity Dataset :
http://www.cepii.fr/CEPII/en/bdd_modele/presentation.asp?id=8
- Convention de Bâle :
 - <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/1290/Default.aspx>
 - <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/BanAmendment/tabid/1344/Default.aspx>

3.2 Analyse du panel

3.2.1 Hypothèses

En accord avec la littérature, nous pouvons émettre plusieurs hypothèses :

1. L'utilisation du modèle de gravité permet de poser les hypothèses suivantes :
 - 1.1. Distance a un impact négatif sur le commerce de déchets;
 - 1.2. La taille des économies a un impact positif.
2. L'hypothèse des « havres de Pollution » permet d'émettre les deux hypothèses suivantes
 - 2.1. Les flux de déchets vont des pays développés vers les pays en voie de développement;
 - 2.2. Des normes environnementales moins contraignantes favorisent les importations de déchets et un environnement réglementaire strict a un impact positif sur les exportations.
3. Les réglementations internationales n'ont pas toutes été suivies d'effets sur le commerce de déchets. Néanmoins l'amendement de la convention de Bâle est considéré comme efficace. Nous faisons donc l'hypothèse que l'amendement de la convention de Bâle permet de réduire le commerce de déchets entre les membres et les non-membres.

3.2.2 Validation des prérequis

Afin de pouvoir effectuer l'analyse économétrique, un ensemble de prérequis doit être validé. Ont été vérifié :

- la normalité des variables;
- la linéarité des variables avec la variable à expliquer;
- la corrélation des variables.

Les détails des résultats des tests effectués sont disponibles aux annexes suivantes :

- Annexe G – Description des variables;
- Annexe H – Corrélations des variables.

3.2.3 Création d'un facteur sur la sévérité des réglementations environnementales : F3

Afin de résoudre les problèmes de corrélation entre les variables, un facteur a été créé à l'aide d'une Analyse en Composantes Principales (ACP). L'ACP permet de résumer des données dans des facteurs en tenant compte de la variance totale de chaque variable (Thietart, 2014). Les variables initialement corrélées sont intégrées dans des facteurs (composantes principales) qui ne présentent pas de corrélation les uns par rapport aux autres. Outre la détermination des composantes principales, l'ACP permet comme toutes les techniques d'analyse factorielle d'augmenter la robustesse des résultats en travaillant avec des facteurs résultants de l'agrégation de plusieurs sources de données. Cela est particulièrement utile lorsque l'on traite de données issues de questionnaires mesurant des concepts théoriques larges comme la corruption, la sévérité des normes environnementales ou la bureaucratie. Le facteur que nous créons regroupe des mesures de la sévérité des réglementations environnementales. Il s'agit des trois variables suivantes :

- La sévérité des réglementations environnementales (S10);
- La mise en application des réglementations environnementales (S11);
- La qualité de l'environnement naturel (S19).

Tableau 3.4 : Composition du facteur F3

Variables F3I	Composition du facteur F3I	Variables F3E	Composition du facteur F3E
IM_S10	0,55907	EX_S10	0,50860
IM_S19	0,06122	EX_S19	0,07793
IM_S11	0,38290	EX_S11	0,41705

Le tableau 3.4 présente la part de chaque variable dans le facteur. Plus facteur est élevé plus le respect de l'environnement est grand donc si le signe du coefficient du facteur est positif dans le modèle économétrique alors cela signifiera qu'une plus grande sévérité des réglementations environnementales a un impact positif sur le commerce de déchets.

3.3 Économétrie

3.3.1 Le modèle de gravité

Le pays exportateur et le pays importateur déclarent tous les deux le flux de marchandise qui va du premier pays vers le second. Afin de limiter les effets des écarts de déclaration entre les deux pays, nous avons choisi de prendre la moyenne des quantités déclarées. Nous nommons cette variable : MOY_EI.

Comme présenté dans la revue de littérature, le modèle de gravité permet d'expliquer les déterminants des flux commerciaux entre les pays. Adapté à l'objectif d'étude, nous utilisons le modèle suivant :

$$\begin{aligned} \log(MOY_EI) = & \beta_1 \times \log(Distance_{EI}) + \beta_2 \times \log(PIB_E) + \beta_3 \times \log(PIB_I) \\ & + \beta_4 \times \log\left(\frac{PIB}{hab_E}\right) + \beta_5 \times \log\left(\frac{PIB}{hab_I}\right) + \alpha_1 EX_Nord + \alpha_2 CONTIG + C + \varepsilon \end{aligned}$$

Quatre modèles découlent de cette équation. Le premier (M1) est à effets fixes, la distance pondérée a dû être retirée pour cause d'absence de variance entre les années. Les trois modèles suivants (M2, M3 et M4) sont à effets fixes par années. La variable EX_Nord n'est présente que dans le modèle M3 ($\alpha_1 = 0$ dans les autres cas) et CONTIG dans M4 ($\alpha_2 = 0$ dans les autres cas). Tous les modèles utilisent la méthode des moindres carrés ordinaires.

Les résultats des régressions selon les modèles 1 à 4 sont présentés dans le tableau 3.5. Il est possible de noter la cohérence des signes des variables significatives entre les différents modèles. L'analyse des coefficients permet de déduire si les variables ont un impact positif ou négatif sur le commerce de déchets.

Tableau 3.5 : Régressions - Modèle de gravité

Variables	M1	M2	M3	M4
Distance pondérée		-0,780 ***	-0,758 ***	-0,587 ***
PIB constant EX	0,394	0,683 ***	0,675 ***	0,656 ***
PIB constant IM	4,765 ***	0,415 ***	0,413 ***	0,431 ***
PIB/habitant constant EX	-0,147	0,323 ***	0,318 ***	0,361 ***
PIB/habitant constant IM	-2,860 ***	-0,356 ***	-0,355 ***	-0,326 ***
EX_Nord			0,254 **	
CONTIG				1,015 ***
Y2008		0,130 ***	0,130 ***	0,126 ***
Y2009		0,045	0,045	0,039
Y2010		0,221 ***	0,221 ***	0,222 ***
Y2011		0,286 ***	0,287 ***	0,286 ***
Constante	-94,494 ***	-5,967 ***	-6,005 ***	-8,014 ***
Nombre d'observations	4573	4573	4573	4483
R ²	2,1%	42,6%	42,9%	45,0%

Légende *** p<0,01
 ** p<0,05
 * p<0,1

La distance (pondérée selon la position du centre économique dans les pays) a une influence négative sur le commerce de déchets. Au contraire, le poids économique des pays importateurs comme exportateurs, représenté par leur PIB a un impact positif. Cela signifie que plus les pays ont une importance économique élevée, plus ils échangent. Par conséquent les hypothèses 1.1 et 1.2 sont validées. Nous retrouvons ainsi deux résultats classiques du commerce international : (1)

plus les pays sont proches plus ils échangent et (2) plus leur économie est grande plus ils échangent (Krugman et al., 2012; Tinbergen, 1963).

Le PIB/habitant est un proxy du niveau de développement des pays. Dans la littérature sur le commerce international, les pays exportateurs sont généralement des pays sud alors que les pays importateurs sont généralement les pays du Nord. Dans le cas du panel de pays choisis et du commerce de déchets, que le PIB/habitant des exportateurs a un impact positif et celui des pays importateurs a un impact négatif. En d'autres termes, plus la richesse par habitant est importante plus le pays va exporter des déchets et plus la richesse par habitant est faible et plus le pays va importer des déchets. Le signe de ces deux indicateurs va dans le sens de l'hypothèse selon laquelle les flux de déchets se font des pays développés vers les pays en développement, contrairement à la configuration habituelle des échanges.

Le modèle M3 permet de constater que lorsque le pays exportateur est un pays du Nord, cela a un impact positif sur le flux de déchets. Cela corrobore l'hypothèse 2.1 : « les flux de déchets vont des pays développés vers les pays en développement ». La distance joue un rôle important dans les flux de déchets. Le modèle M4 permet d'étudier l'impact de la contiguïté des territoires. Le fait que deux partenaires ont une frontière commune a un impact positif significatif majeur sur le flux de déchets.

Avec un coefficient de qualité d'ajustement (R^2 , « *goodness of fit* ») supérieur à 40% pour les modèles M2, M3 et M4, les modèles expliquent donc une grande partie de la variance. Les signes des variables PIB/habitant et EX_Nord suggèrent la véracité de l'hypothèse sur les havres de pollution. Pour valider cette hypothèse, il est nécessaire d'étudier également l'impact des réglementations environnementales.

3.3.2 L'impact des réglementations environnementales

Afin de mesurer l'impact des réglementations environnementales, le facteur F3 est intégré dans le modèle de gravité. Les variables de PIB/habitant doivent être retirées du modèle pour respecter les prérequis vis-à-vis de la corrélation. De plus, une nouvelle variable binaire est ajoutée : BAN_NOBAN. Elle prend la valeur 1 si l'échange se fait entre pays ayant ratifié l'amendement de la convention de Bâle vers un pays ne l'ayant pas ratifié. Cette variable va donc permettre de mesurer l'impact de la réglementation internationale. Au final, nous obtenons l'équation suivante :

$$\log(MOY_{EI}) = \beta_1 \times \log(Distance_{EI}) + \beta_2 \times \log(PIB_E) + \beta_3 \times \log(PIB_I) + \beta_4 \times F3_E + \beta_5 \times F3_I + \alpha_1 CONTIG + \alpha_2 BAN_{NOBAN} + C + \varepsilon$$

Tableau 3.6 : Régressions - Normes environnementales

Variables	MF3-1	MF3-2	MF3-3
Distance pondérée	-0,725 ***	-0,526 ***	-0,728 ***
PIB constant EX	0,684 ***	0,657 ***	0,682 ***
PIB constant IM	0,401 ***	0,422 ***	0,402 ***
F3 exportateur	0,467 ***	0,514 ***	0,478 ***
F3 importateur	-0,500 ***	-0,468 ***	-0,497 ***
Contigu		1,097 ***	
BAN_NOBAN			-0,153 *
Y2008	0,122 ***	0,118 ***	0,121 ***
Y2009	0,019	0,013	0,019
Y2010	0,201 ***	0,205 ***	0,202 ***
Y2011	0,272 ***	0,276 ***	0,275 ***
Constante	-6,324 ***	-7,940 ***	-6,262 ***
Nombre d'observations	4190	4105	4190
R ²	43,6%	46,4%	43,7%

Légende
 *** p<0,01
 ** p<0,05
 * p<0,1

Les signes des coefficients (tableau 3.6) associés à la distance et aux PIB des exportateurs et des importateurs sont les mêmes que dans le modèle gravité de la partie 3.3.1. Les signes des coefficients des facteurs F3 sont consistants dans les trois modèles. Le signe facteur F3 pour les pays exportateurs est positif, cela signifie que plus les normes environnementales sont sévères plus le pays exporte des déchets. Au contraire, au niveau du pays importateur, nous avons la relation inverse : plus le pays a des normes environnementales laxistes plus il importe de déchets. De plus, nous pouvons noter que l'indice de sévérité des politiques environnementales (S10) est plus élevé chez les exportateurs (4,65 de moyenne) que chez les importateurs (4,41). Ainsi, l'hypothèse de « havres de pollution » (hypothèse 2.2) semble être validée pour le commerce de déchets : les flux de déchets se font des pays qui possèdent les réglementations environnementales les plus sévères vers les pays dans lesquels les réglementations sont plus laxistes.

Le Modèle MF3-3 permet de tester l'impact de l'amendement de la convention de Bâle. La variable BAN_NOBAN est significative, le signe négatif de son coefficient (α_2) indique que l'amendement de la convention de Bâle réduit le commerce de déchets avec les pays qui ne l'ont pas signé. L'accord semble donc avoir atteint son but. Nous retrouvons ainsi des résultats en accord avec la littérature (Kellenberg & Levinson, 2011) et nous validons l'hypothèse 3.

3.4 Bilan

À partir de la base de données sur le commerce international de déchets construite pour le chapitre 2, un panel représentatif des échanges mondiaux a été constitué. Il sert de base pour l'analyse économétrique de la configuration des échanges.

L'utilisation du modèle gravité a permis de faire ressortir les caractéristiques des flux de déchets. Ainsi, nous observons que l'éloignement a un impact négatif : plus les pays sont proches, plus ils échangent. La taille des économies joue un rôle positif : plus les pays ont un poids économique important plus ils participent au commerce de déchet. De même, plus les pays sont riches, plus ils exportent et plus ils sont pauvres, plus ils importent. Les échanges de déchets sont donc des flux en provenance des pays développés vers les pays en développement.

Afin de tester l'hypothèse sur les havres de pollution, la sévérité des politiques environnementales a été introduite. Plus les normes environnementales sont strictes dans le pays exportateur plus les échanges sont importants. Au contraire, plus les normes environnementales sont laxistes chez l'importateur, plus le pays reçoit des flux de déchets importants. L'hypothèse des havres de pollution est donc validée.

De plus, nous avons validé l'efficacité de l'amendement de la convention de Bâle : le fait qu'un flux se fasse d'un pays ayant signé l'accord vers un pays ne l'ayant pas signé a un impact négatif sur le volume de l'échange.

CHAPITRE 4 : CORRUPTION, BUREAUCRATIE ET COMMERCE INTERNATIONAL DE DÉCHETS

L'objectif de ce chapitre est d'étudier sur un échantillon réduit, mais représentatif l'impact de la corruption et de la bureaucratie aux frontières sur le commerce international de déchet. À l'aide d'une analyse en composantes principales, nous créons deux facteurs mesurant l'intensité de la corruption et de la bureaucratie à partir de données secondaires provenant d'organisations internationales. Ces facteurs sont ensuite intégrés au modèle de gravité présenté dans le chapitre 2. Nous étudions enfin ces variables sur le commerce international illégal de déchets approximé à l'aide des écarts de déclarations aux douanes.

4.1 Données

4.1.1 Variable à expliquer

La variable à expliquer est la même que dans le chapitre 3 : les flux bilatéraux de déchets. Il s'agit également du même terrain : 61 pays avec leurs 15 plus importants partenaires de 2007 à 2011 (voir annexe E - Pays présents dans le Panel)

4.1.2 Variables explicatives

L'ensemble des variables et leur nomenclature sont disponibles en annexe F - Nomenclature des variables.

4.1.2.1 Variables économiques

Les variables économiques du chapitre 3 seront partiellement reprises dans ce chapitre.

4.1.2.2 Corruption

Comme expliqué dans la revue de littérature, la corruption étant une activité dissimulée, elle n'est mesurable qu'à travers des proxys. Pour l'étude économétrique, trois mesures de la corruption ont été retenues :

- Le contrôle de la corruption (CC). Il s'agit d'un indice établi par la Banque Mondiale dans le cadre des Indicateurs de Gouvernance Mondiaux (WGI). Il traduit la perception de la mesure dans laquelle le pouvoir public est exercé pour obtenir des gains privés. Cela inclut la petite et la grande corruption ainsi que la capacité des élites et des intérêts privés à s'emparer des richesses de l'état (Kaufmann et al., 2009).
- L'indice de perception de corruption (CPI) de Transparency International (TI). C'est l'indicateur le plus utilisé dans la littérature pour obtenir une image de la corruption. L'indice est un agrégat de plusieurs sondages réalisés par des institutions internationales comme le « World Justice Project » ou régionales comme la Banque Africaine de développement. Le CPI repose sur la perception qu'ont les acteurs de la vie économique de la corruption (Saisana & Saltelli, 2012)
- La liberté de corruption (FFC). Cet indicateur est compilé par la fondation Heritage et le Wall Street Journal. Il reprend le CPI de Transparency International pour les pays couverts par l'indice et agrège des données secondaires pour les autres (Heritage Foundation, 2011).

Les variables utilisées pour la corruption sont des agrégats de données provenant de plusieurs institutions. Les avantages d'utiliser des agrégats sont nombreux. En premier lieu, les données sont plus fiables que des données ne provenant que d'une seule source, de plus cela permet de couvrir un plus grand ensemble géographique. Cependant, l'utilisation de données calculées à partir de sondages différents peut poser problème. Il est donc nécessaire de vérifier que leur combinaison a un sens.

L'indice de Contrôle de la Corruption (CC) résulte d'une compilation de 35 rapports provenant de 33 organisations différentes. Dans 64% des cas de comparaisons entre les pays, les intervalles de confiance ne se coupent pas ce signifie que les différences sont suffisamment significatives pour être comparées (Kaufmann et al., 2009). Pour l'indice de perception de corruption (CPI) de

Transparency International (TI), il a été prouvé que les données sont statistiquement cohérentes, non redondantes et sans biais (Saisana & Saltelli, 2012). De plus, TI indique que la mesure est consistante dans le temps et peut donc donner lieu à des comparaisons. L'indice sur la liberté de corruption (FFC) est majoritairement fondé sur le CPI de TI. Il est donc possible de faire l'hypothèse que les données sont intégrables dans un panel.

Les trois variables sont codées dans le même sens : plus la valeur de l'indice est élevée, moins le pays est perçu comme corrompu. Et inversement, plus la valeur est basse, plus le pays est perçu comme corrompu.

L'utilisation d'estimations de niveaux de corruption oblige à poser plusieurs hypothèses :

- La mesure de la perception de la corruption n'est pas biaisée. Comme expliqué dans la revue de littérature, de par sa nature secrète la corruption est difficile à évaluer, nous faisons ici l'hypothèse que nous avons des mesures de qualité qui mesurent fidèlement la corruption.
- La corruption n'a pas d'impact sur la qualité des données sur le commerce international de déchets. D'après la littérature (de Jong & Bogmans, 2011), la corruption peut causer un biais sur les déclarations à la douane de deux façons :
 - Sous déclaration des quantités qui transitent. L'utilisation de données provenant à la fois du pays exportateur et du pays importateur permet de limiter le biais induit par la sous déclaration en utilisant la moyenne des déclarations. De plus nous allons vérifier l'impact de la corruption sur la différence de déclaration entre les deux partenaires ;
 - Changement du code de commodité lors du passage en douane. Ce procédé est fréquemment utilisé pour accélérer le passage en douane contre un versement de pot-de-vin. Nous faisons l'hypothèse que l'utilisation de la somme des 84 commodités limite le biais et rend l'impact de ce phénomène négligeable.
- Les pays présents dans le panel sont suffisamment diversifiés pour ne pas rencontrer de problèmes d'endogénéité. En effet, si les pays du Nord étaient surreprésentés dans les exportateurs et les pays du Sud surreprésentés dans les importateurs il aurait pu y avoir un

problème d'endogénéité entre les concepts de corruption et de richesse des pays. Autrement dit, il y aurait une surreprésentation des flux Nord-Sud donc un écart de niveau de corruption important, mais qui peut à la fois justifier l'hypothèse selon laquelle les flux de déchets se font à destination des pays plus corrompus et en même temps être justifié par les écarts de richesse et de normes environnementales des pays selon l'hypothèse des havres de pollution.

Données disponibles sur :

- CC : <http://info.worldbank.org/governance/wgi/index.aspx#home>
- CPI : <http://www.transparency.org/research/cpi/>
- FC : <http://www.heritage.org/index/explore?view=by-region-country-year>

4.1.2.3 Bureaucratie aux douanes

Le projet « Doing Business » de la Banque Mondiale mesure l'impact et l'efficacité de la réglementation des affaires dans 183 pays. Il mesure la facilité pour la communauté d'affaires pour :

- créer un business;
- obtenir un permis de construire;
- obtenir de l'électricité;
- obtenir un droit de propriété;
- obtenir un crédit;
- protéger les investisseurs;
- payer les taxes;
- faire du commerce transfrontalier;
- faire respecter les contrats;
- régler l'insolvabilité.

Afin de mesurer l'impact de la bureaucratie à la frontière sur le commerce de déchet, nous avons utilisé trois indicateurs provenant de la catégorie « faire du commerce transfrontalier » (World Bank, 2010) :

- Temps pour exporter/importer : le nombre de jours calendaires écoulés entre le début de la procédure d'exportations/importation jusqu'à la réception ou le départ du conteneur. S'il existe une procédure pour accélérer le passage des douanes ouverte à toutes les compagnies, c'est cette option qui sera retenue.
- Coût pour exporter/importer. La mesure inclue : les coûts pour obtenir les documents douaniers, les coûts administratifs pour remplir les documents, les frais administratifs pour le dédouanement et l'inspection, les frais de courtiers en douanes, les frais portuaires et les coûts de transport terrestre. Cela ne prend pas en compte les tarifs douaniers. Le coût est calculé en dollars (USD).
- Nombre de documents requis pour exporter/importer : regroupe le nombre de documents qu'il est nécessaire de présenter pour passer les contrôles douaniers. En pratique, il s'agit de documents bancaires, de déclarations en douane, de documents pour la manutention portuaire et des documents de transports.

Ces mesures sont calculées pour un conteneur de 6 mètres de long (20 pieds), pesant 20 tonnes dont la valeur est de 20,000\$ ne contenant pas de matériel dangereux ou militaire. De même, la compagnie exportatrice/importatrice répond aux critères suivants : au moins 60 employés, située dans la plus grande ville du pays, privée (détenue à 100% par des résidents du pays), pas de privilèges pour l'importation ou l'exportation et avec des exportations qui représentent au moins 10% de ses ventes (World Bank, 2010).

Les trois autres variables sélectionnées proviennent du Forum Économique Mondial. Deux de ces variables sont issues de l'« *Executive Opinion Survey* », un sondage réalisé auprès de directeurs d'entreprises sur l'environnement d'affaires de leur pays :

- La pénibilité des réglementations gouvernementales (WEF_109). La question suivante a été posée : « *Évaluer la pénibilité pour les entreprises de votre pays de se conformer aux exigences gouvernementales administratives (par exemple : les permis, les réglementations, les rapports)* ». L'échelle s'étend de 1 = extrêmement pénible à 7 = pas du tout dérangeant. La variable ne se réfère pas spécifiquement aux douanes, mais on l'utilise comme un proxy de l'impact des réglementations sur les importations et les exportations.

- Le fardeau des procédures douanières (WEF_613). La question suivante a été posée : « *À combien évalueriez-vous le niveau d'efficacité des procédures douanières (relatives aux entrées et sorties de marchandises) dans votre pays ?* ». L'échelle s'étend de 1 = extrêmement inefficace à 7 = extrêmement efficace.

Enfin, la dernière variable est utilisée dans le « Global Competitiveness Report » du Forum Économique Mondial. Elle provient de l'institut Fraser :

- Coût de la bureaucratie (FI_5Cii). La question suivante a été posée : « *Les normes sur la qualité des produits/services, l'énergie et les autres réglementations (en dehors des réglementations environnementales) dans votre pays sont : 1 = laxistes à 7= parmi les plus sévères au monde* ». Bien que cette question ne se réfère pas directement aux douanes, elle peut être utilisée comme proxy pour évaluer l'intensité de la bureaucratie dans le pays.

Données disponibles sur :

- <http://www.doingbusiness.org/custom-query>
- <http://www.weforum.org/issues/competitiveness-0/gci2012-data-platform/>
- http://www.freetheworld.com/datasets_efw.html

4.1.3 Variables de contrôle

En plus des variables de contrôle sélectionnées dans le chapitre 3, nous avons ajouté des variables présentes dans la revue de littérature.

Tableau 4.1 : Détail des variables de contrôle

Code Variable	Détails Variable	Source
UNCC_S	1 si le pays a signé la convention des Nations Unies contre la corruption	Office des Nations unies contre la drogue et le crime
UNCC_R	1 si le pays a ratifié la convention des Nations Unies contre la corruption	
UE	1 si le pays fait partie de l'Union Européenne	Union Européenne
Schengen	1 si le pays fait partie de l'espace Schengen	
OCDE	1 si le pays fait partie de L'OCDE	OCDE

Les données sont disponibles sur :

- Office des Nations unies contre la drogue et le crime : <http://www.unodc.org/unodc/en/treaties/CAC/signatories.html>
- Union Européenne :
 - http://europa.eu/about-eu/countries/index_en.htm
 - http://ec.europa.eu/dgs/home-affairs/what-we-do/policies/borders-and-visas/schengen/index_en.htm
- OCDE : <http://www.oecd.org/about/membersandpartners/list-oecd-member-countries.htm>

4.2 Analyse du panel

4.2.1 Hypothèses

En accord avec la littérature, nous pouvons émettre plusieurs hypothèses :

1. Les institutions non performantes nuisent aux importations. Par conséquent, la bureaucratie à la douane doit avoir un impact négatif sur le commerce de déchets ;
2. La corruption a un impact négatif sur l'application des politiques environnementales. D'après la théorie sur les havres de pollution voulant que les exportations se fassent vers les pays les

plus laxistes, la corruption doit avoir un impact positif sur le commerce de déchet dans le pays importateur et un effet négatif dans le pays exportateur ;

3. Dans le monde réel, toutes les institutions ne fonctionnent pas forcément de manière efficiente. Lorsque les administrations sont imparfaites, certains auteurs ont démontré que la corruption pouvait aider l'économie ou le commerce. Ainsi, lorsque la bureaucratie à la douane est importante la corruption devrait jouer un rôle majeur pour faciliter le commerce de déchets ;
4. Lors de l'étude du commerce illégal de déchets à l'aide des différences de déclaration nous nous attendons à retrouver pour la corruption et la bureaucratie les mêmes résultats (hypothèses 1, 2 et 3).

4.2.2 Validation des prérequis

Afin de pouvoir effectuer l'analyse économétrique, un ensemble de prérequis doit être validé. Ont été vérifié :

- la normalité des variables, le cas échéant les variables ont été transformées (IEX_WB_DB_TAB_TE et IEX_WB_DB_TAB_CE ainsi que IIM_WB_DB_TAB_TI et IIM_WB_DB_TAB_CI ont ainsi été créées);
- la linéarité des variables avec la variable à expliquer;
- la corrélation des variables.

Les détails des résultats des tests effectués sont disponibles aux annexes suivantes :

- Annexe G – Description des variables
- Annexe H – Corrélations des variables

4.2.3 Création des facteurs

Afin de résoudre les problèmes de corrélation entre les variables, deux facteurs ont été créés à l'aide d'une analyse des composantes principales.

4.2.3.1 Facteur corruption : F1

Un facteur mesurant l'intensité de la corruption a été créé. Il regroupe les trois variables suivantes : (1) le contrôle de la corruption (CC) publié par la Banque Mondiale, (2) l'indice de perception de corruption (CPI) établi Transparency International et (3) la liberté de corruption (FFC) de la fondation Heritage et du Wall Street Journal.

Tableau 4.2 : Composition du facteur F1

Variables F1I	Composition du facteur F1I	Variables F1E	Composition du facteur F1E
IM_TI_CPI	0,58026	EX_TI_CPI	0,60418
IM_WSJ_FFC	0,39179	EX_WSJ_FFC	0,37900
IM_WB_WGI_CC	0,02913	EX_WB_WGI_CC	0,01796

Le facteur F1 a été calculé pour les exportateurs (F1E) et pour les importateurs (F1I). Le tableau 4.2 présente la composition de chaque facteur. La différence de répartition des poids des variables entre F1I et F1E est faible, mais interdit néanmoins la comparaison entre les deux facteurs. L'intérêt des facteurs est d'obtenir une plus grande robustesse qu'avec l'utilisation d'une seule variable. Lors de l'analyse, nous nous attacherons principalement au signe du facteur : plus le facteur est grand, moins il y a de corruption dans le pays donc si le signe du facteur est positif alors cela signifie que l'absence de corruption a un impact positif sur le commerce de déchets.

4.2.3.2 Facteur bureaucratie : F2

La même méthode a été employée pour construire des facteurs pour la bureaucratie à la douane dans le pays exportateur (F2E) et importateur (F2I). Les facteurs utilisent les variables suivantes :

- Coût de la bureaucratie (FI_5Cii);
- Le fardeau des procédures douanières (WEF_613);
- La pénibilité des réglementations gouvernementales (WEF_109);
- Le nombre de documents pour exporter/importer (EX_WB_DB_TAB_DE/IM_WB_DB_TAB_DI);
- Le temps nécessaire pour exporter/importer (EX_WB_DB_TAB_TE/IM_WB_DB_TAB_TI).

Tableau 4.3 : Composition du facteur F2

Variables F2I	Composition du facteur F2I	Variables F2E	Composition du facteur F2E
IM_FI_5Cii	0,05178	EX_FI_5Cii	0,05178
IM_WEF_613	-0,46451	EX_WEF_613	-0,46451
IM_WEF_109	-0,14332	EX_WEF_109	-0,14332
IM_WB_DB_TAB_DI	0,19588	EX_WB_DB_TAB_DE	0,19588
IM_WB_DB_TAB_TI	0,26629	EX_WB_DB_TAB_TE	0,26629

Le tableau 4.3 détaille la répartition des poids des variables. Deux variables (WEF_613 et WEF_109) ont été inversées (coefficient négatif), car leur échelle est inversée par rapport aux autres variables :

- WEF_109 : pénibilité des réglementations gouvernementales : 1 = extrêmement pénible à 7 = pas du tout dérangent;
- WEF_613 : le fardeau des procédures douanières : 1 = extrêmement inefficace à 7 = extrêmement efficace;

- Autres variables : plus la valeur est importante plus il y a de la bureaucratie.

Au final plus le facteur est élevé plus il y a de la bureaucratie pour passer les douanes dans le pays. Ainsi, lors de l'étude économétrique si le signe du facteur est positif alors cela signifie que la bureaucratie à la frontière a un impact positif sur le commerce de déchets.

4.3 Économétrie

4.3.1 Impact de la bureaucratie aux frontières

Afin de mesurer l'impact de la bureaucratie lors du passage de la douane, trois variables ont été intégrées au modèle de gravité présenté en 3.3.1 :

- Le logarithme du temps nécessaire pour exporter/importer (modèles MT-1 et MT-2);
- Le logarithme du coût nécessaire pour exporter/importer (modèle MC-1);
- Le facteur F2 (voir 4.2.3.1). Le facteur n'est pas défini en 2011 (modèles MF2-1 et MF2-2).

Les variables de PIB/habitant doivent être retirées du modèle pour respecter les prérequis vis-à-vis de la corrélation. Au final, l'équation générale des modèles est la suivante :

$$\log(MOY_{EI}) = \beta_1 \times \log(Distance_{EI}) + \beta_2 \times \log(PIB_E) + \beta_3 \times \log(PIB_I) \\ + \beta_4 \times Bureaucratie_E + \beta_5 \times Bureaucratie_I + \alpha_1 CONTIG + C + \varepsilon$$

Nous retrouvons les mêmes résultats (tableau 4.4) pour la distance et le PIB que dans le modèle de gravité de la partie 3.3.1. Le modèle MC-1 permet de déduire que le coût pour importer dans le pays importateur a un impact négatif sur le commerce de déchets. Ce résultat est conforme aux attentes. En effet, il est logique que plus le coût pour faire du commerce soit faible plus il soit aisé de faire du commerce.

Tableau 4.4 : Régressions – Bureaucratie à la frontière

Variables	MT-1	MT-2	MC-1	MF2-1	MF2-2
Distance pondérée	-0,670 ***	-0,492 ***	-0,756 ***	-0,667 ***	-0,480 ***
PIB constant EX	0,750 ***	0,729 ***	0,775 ***	0,784 ***	0,766 ***
PIB constant IM	0,285 ***	0,310 ***	0,308 ***	0,275 ***	0,300 ***
Temps pour exporter (exportateur) - log	-0,437 ***	-0,455 ***			
Temps pour importer (importateur) - log	0,157 **	0,094			
Coût pour exporter (exportateur) - log			-0,022		
Coût pour importer (importateur) - log			-0,884 ***		
F2 (exportateur)				-0,081	-0,107 **
F2 (importateur)				0,119 **	0,077
Contigu		1,066 ***			1,083 ***
Y2008	0,121 ***	0,111 ***	0,095 ***	0,132 ***	0,123 ***
Y2009	0,017	0,000	0,094 ***	0,051	0,034
Y2010	0,188 ***	0,179 ***	0,268 ***	0,203 ***	0,202 ***
Y2011	0,248 ***	0,236 ***	0,334 ***		
Constante	-4,603 ***	-6,124 ***	0,212 ***	-5,994 ***	-7,855 ***
Nombre d'observations	4569	4479	4569	3540	3468
R ²	39,3%	41,6%	40,3%	37,3%	39,7%

Légende
 *** p<0,01
 ** p<0,05
 * p<0,1

Le temps nécessaire dans le pays exportateur pour exporter a une influence négative sur le commerce de déchet. Ce résultat est logique dans le sens où des formalités de douanes plus courtes favorisent le commerce. Au contraire, dans le modèle MT1, le temps pour importer dans le pays importateur a une influence significative positive. Cela signifie qu'une durée plus élevée pour importer des marchandises a un impact positif sur le commerce de déchets. Ce résultat est surprenant et n'est pas conforme aux attentes. Le facteur F2 mesure l'importance de la bureaucratie. Il permet de retrouver les résultats obtenus avec le temps nécessaire pour exporter/importer. En effet, le modèle MF2-2 permet de conclure que la bureaucratie a un impact

négalif sur le commerce de déchets pour le pays exportateur alors que pour le pays importateur, la bureaucratie a un impact positif (modèle MF2-1). Ainsi, l'hypothèse 1 « la bureaucratie doit avoir un impact négatif sur le commerce de déchets » n'est validée que dans le cadre des exportations.

La corruption permet dans certains cas d'accélérer des procédures longues ou compliquées. Il est donc intéressant d'étudier l'impact de la corruption sur les flux commerciaux. Il est de plus possible de faire l'hypothèse (hypothèse 3) que la corruption permet de contourner les procédures bureaucratiques dans les pays importateurs.

4.3.2 Impact de la corruption

Le modèle de gravité (3.3.1.) a été modifié pour inclure des variables relatives à la corruption. L'équation générale des modèles devient alors :

$$\log(MOY_{EI}) = \beta_1 \times \log(Distance_{EI}) + \beta_2 \times \log(PIB_E) + \beta_3 \times \log(PIB_I) \\ + \beta_4 \times Corruption_E + \beta_5 \times Corruption_I + \alpha_1 CONTIG + \varepsilon$$

Le tableau 4.5 montre que les résultats aussi bien pour l'indice de perception de corruption (CPI) que pour le facteur F1 (voir 4.2.3.1) sont identiques :

- Au niveau des exportateurs : la corruption a un impact négatif sur le commerce de déchets (les pays sont d'autant moins corrompus que les variables ont une valeur élevée);
- Au niveau des importateurs : la corruption a un impact positif sur le commerce de déchets. Plus la corruption est présente dans le pays plus les flux de déchets sont importants.

La variable DIFF_CPI a été créée. Elle mesure l'écart entre le niveau de corruption dans le pays exportateur (EX_TI_CPI) et le niveau dans le pays importateur (IM_TI_CPI) :

$$DIFF_CPI = EX_TI_CPI - IM_TI_CPI$$

DIFF_CPI est utilisée dans les modèles MDIFF_CPI1 et MDIFF_CPI2. Ces modèles montrent que la variable DIFF_CPI a un impact positif. En d'autres termes, plus l'écart entre les niveaux de corruption des pays exportateurs et importateurs est important et plus il y a des échanges

déclarés importants. De plus, le niveau moyen du CPI chez les pays exportateurs est de 5,39 contre 4,89 chez les importateurs.

Tableau 4.5 : Régressions - Corruption

Variables	MCPI-1	MCPI-2	MF1-1	MF1-2	MDIFF_CPI -1	MDIFF_CPI -2
Distance pondérée	-0,703 ***	-0,522 ***	-0,729 ***	-0,543 ***	-0,708 ***	-0,545 ***
PIB cst EX	0,727 ***	0,703 ***	0,723 ***	0,697 ***	0,730 ***	0,714 ***
PIB cst IM	0,330 ***	0,355 ***	0,362 ***	0,378 ***	0,334 ***	0,368 ***
CPI (EX)	0,132 ***	0,146 ***				
CPI (IM)	-0,121 ***	-0,109 ***				
F1 (EX)			0,354 ***	0,387 ***		
F1 (IM)			-0,255 ***	-0,223 ***		
DIFF_CPI					0,127 ***	0,129 ***
Contigu		1,036 ***		1,045 ***		1,007 ***
Y2008	0,130 ***	0,128 ***	0,115 ***	0,116 ***	0,130 ***	0,126 ***
Y2009	0,039	0,033	0,021	0,014	0,038	0,031
Y2010	0,216 ***	0,222 ***	0,194 ***	0,199 ***	0,214 ***	0,216 ***
Y2011	0,293 ***	0,300 ***	0,268 ***	0,275 ***	0,291 ***	0,293 ***
Constante	-5,762 ***	-7,564 ***	-6,309 ***	-7,674 ***	-5,854 ***	-7,828 ***
Obs.	4573	4483	4392	4341	4573	4483
R ²	41,2%	43,6%	42,4%	44,4%	41,2%	43,6%

Légende
 *** p<0,01
 ** p<0,05
 * p<0,1

Au final, ces six modèles nous permettent de conclure que les flux de déchets vont de pays peu corrompus vers des pays plus corrompus et que la corruption a un impact négatif sur le commerce chez les exportateurs, mais un impact positif au niveau des pays importateurs. Nous validons donc l'hypothèse 2.

Il est donc maintenant intéressant de se pencher sur l'impact de la corruption sur le commerce de déchets selon le niveau de la bureaucratie aux frontières.

4.3.3 Corruption, bureaucratie et commerce illégal

Afin de mesurer si la corruption favorise le commerce dans le cas où les procédures à la douane sont importantes ou rapides, nous avons créé quatre variables d'interactions :

- i1 : niveau de corruption dans le pays importateur (IM_TI_CPI) lorsque la bureaucratie aux frontières (F2I) est élevée dans le pays (1626 observations);
- i2 : niveau de corruption dans le pays importateur (IM_TI_CPI) lorsque la bureaucratie aux frontières (F2I) est faible dans le pays (2001 observations);
- i3 : niveau de corruption dans le pays exportateur (EX_TI_CPI) lorsque la bureaucratie aux frontières (F2E) est élevée dans le pays (1485 observations);
- i4 : niveau de corruption dans le pays exportateur (EX_TI_CPI) lorsque la bureaucratie aux frontières (F2E) est faible dans le pays (1965 observations).

L'équation générale du modèle devient donc :

$$\log(MOY_{EI}) = \beta_1 \times \log(Distance_{EI}) + \beta_2 \times \log(PIB_E) + \beta_3 \times \log(PIB_I) \\ + \beta_4 \times Corruption \times NiveauBureaucratie + \alpha_1 CONTIG + C + \varepsilon$$

Étudier l'impact de la corruption sachant le niveau de la bureaucratie revient à prendre la dérivée de l'équation précédente :

$$\frac{\delta(\log(MOY_{EI}))}{\delta NiveauBureaucratie} = \beta_4 \times Corruption$$

Pour l'analyse des résultats, le signe des variables d'interaction est le critère principal (voir tableau 4.6). Si le signe est positif, cela signifie que la corruption a un impact négatif sur le commerce de déchets (plus l'indice CPI est élevé, moins la perception de corruption est grande dans le pays). Au contraire, un signe négatif signifie que plus la corruption est élevée, plus le commerce de déchets est important. Nous avons distingué deux niveaux de bureaucratie :

- Bureaucratie aux frontières importante. Pour le pays importateur (i1) comme pour le pays exportateur (i3), la corruption a un impact négatif : moins il y a de corruption plus le commerce de déchets est important;
- Bureaucratie aux frontières faible. Pour le pays importateur (i2) comme pour le pays exportateur (i4), la corruption a un impact positif : plus il y a de corruption plus le commerce est important.

Ainsi, la bureaucratie définie par le fardeau pour les entreprises de se conformer à la réglementation, mais aussi par le nombre de documents requis et le temps nécessaire pour passer la douane, n'entraîne pas une plus grande incitation à la corruption. Par conséquent, les résultats montrent que l'hypothèse 3 n'est pas validée. Au contraire, des procédures plus bureaucratiques semblent avoir pour effet de limiter le recours à la corruption.

Tableau 4.6 : Régressions - Interactions

Variables	MI1	MI2	MI3	MI4
Distance pondérée	-0,514 ***	-0,511 ***	-0,537 ***	-0,518 ***
PIB constant EX	0,778 ***	0,777 ***	0,782 ***	0,790 ***
PIB constant IM	0,332 ***	0,330 ***	0,356 ***	0,332 ***
i1	0,025 ***	0,041 ***	-0,030 ***	-0,032 **
i3				
i2				
i4				
Contigu	1,051 ***	1,042 ***	1,016	1,040 ***
Y2008	0,050	0,091 ***	0,043	0,010
Y2009	-0,039	-0,005	-0,045	-0,080 **
Y2010	0,145 ***	0,190 ***	0,130 ***	0,102 ***
Constante	-8,709 ***	-8,441 ***	-9,148 ***	-8,905 ***
Nombre d'observations	4483	4483	4483	4483
R ²	38,4%	39,0%	39,3%	38,6%

Légende

*** p<0,01

** p<0,05

* p<0,1

Jusqu'à présent, nous avons étudié les impacts de la corruption et de la bureaucratie sur les flux bilatéraux de déchets. Cependant, la corruption peut avoir pour effet de soustraire une partie de ces flux des contrôles douaniers habituels. Nous avons constaté dans le chapitre 2 (§2.2.5) un écart dans les déclarations lorsque nous comparons celles de l'exportateur et de l'importateur. Plusieurs auteurs (Berger & Nitsch, 2008; Fisman & Wei, 2007) proposent d'utiliser cet écart comme un proxy du commerce illégal. Nous introduisons donc une nouvelle variable à expliquer :

$$lDIFF_{Relative} = \log \left(\frac{|TOTAL_E - TOTAL_I|}{\Sigma TOTAL_E_{PANEL}} \right)$$

Note : des tests ont été effectués sans la valeur absolue (TOTAL_E – TOTAL_I et TOTAL_I – TOTAL_E en numérateur). Ils ont montré que le signe n'avait pas d'impact sur les résultats (signes des coefficients identiques, mêmes variables significatives et valeurs des coefficients proches). Nous choisissons donc la valeur absolue pour garder le plus d'observations possible

Tableau 4.7 : Régressions - Écarts de déclaration

Variables	MDIFF1	MDIFF2	MDIFF3
Distance pondérée	-0,571 ***	-0,497 ***	-0,511 ***
PIB constant EX	0,762 ***	0,755 ***	0,754 ***
PIB constant IM	0,324 ***	0,266 ***	0,286 ***
F1I	-0,146 ***		
F2I		0,149 ***	
i1			-0,027
i2			-0,053 ***
Y2008	0,053	0,069	0,058
Y2009	-0,021	0,040	0,014
Y2010	-0,025	0,103	-0,003
Y2011	0,039		
Constante	-36,360 ***	-35,16 ***	-35,35 ***
Nombre d'observations	4414	3598	4569
r2_o	28,0%	26,8%	27,2%

Légende

*** p<0,01

** p<0,05

* p<0,1

L'analyse des résultats des régressions obtenues par la méthode des moindres carrés ordinaire permet de faire ressortir plusieurs éléments :

- La corruption dans le pays importateur (F1I, modèle MDIFF1) a un impact positif : plus la corruption est importante plus le commerce illégal de déchets est important;
- La bureaucratie du pays importateur (F2I, modèle MDIFF2) a un impact positif : plus le passage en douane est bureaucratique plus le commerce illégal est important;
- Lorsque la bureaucratie est faible dans le pays importateur, la corruption a un impact positif sur le commerce illégal (i2, modèle MDIFF3). En d'autres termes, plus il y a de corruption plus il y a de commerce illégal. Lorsque la bureaucratie est élevée, le résultat n'est pas significatif statistiquement ($p=0,102$) et l'intervalle de confiance à 95% est à cheval entre le territoire négatif et positif. Il n'est donc pas possible de conclure sur cette variable;

Ainsi l'hypothèse 4 est validée : l'étude des flux illégaux permet de confirmer les hypothèses 1, 2 et 3.

4.4 Bilan

En reprenant le panel du chapitre 3, nous avons étudié l'impact de la corruption et de la bureaucratie sur le commerce de déchets. Comme nous pouvions nous y attendre, le coût pour importer et exporter ainsi que la bureaucratie dans le pays exportateur ont un impact négatif sur le commerce de déchets. En revanche, la bureaucratie dans le pays importateur a un impact positif. Il s'agit là d'un résultat inattendu, car nous nous attendions à ce que la bureaucratie soit un frein au commerce.

La revue de littérature nous a permis de lier corruption et bureaucratie avec deux thèses qui s'opposent : d'un côté, les auteurs selon qui la corruption agit comme un facilitateur dans un monde imparfait dont les administrations ne sont pas efficaces (Aidt et al., 2008; Egger & Winner, 2005; Huntington, 1968; Leff, 1964). De l'autre côté, ceux pour qui la corruption reste dommageable pour l'économie (Mauro, 1995; Méon & Sekkat, 2005; Méon & Weill, 2010).

Nous avons donc étudié l'impact de la corruption sur le commerce de déchets. La corruption a un impact négatif dans le pays exportateur et positif dans le pays importateur. De plus, plus l'écart de corruption est important, plus les flux de déchets sont grands. Ainsi les flux de déchets se font des pays peu corrompus vers des pays plus corrompus. Nous avons donc fait l'hypothèse que la corruption permet de contourner les procédures bureaucratiques dans les pays importateurs. Cependant, les résultats ont montré le contraire : lorsque la bureaucratie est élevée, la corruption a un impact négatif sur le commerce alors que lorsque la bureaucratie est faible la corruption a un impact positif. En d'autres termes plus la corruption est élevée dans un environnement où les procédures douanières ne sont pas très contraignantes plus le commerce de déchets est important. Il est possible d'expliquer ce résultat par le fait qu'une plus grande bureaucratie à la frontière peut aussi être associée avec des contrôles et des procédures plus strictes.

Pour finir, nous avons étudié ces mêmes variables dans le cas du commerce illégal. Nous trouvons que la corruption et la bureaucratie dans le pays importateur ont un impact positif sur l'importance du commerce illégal. De plus, nous retrouvons le résultat précédent concernant l'impact de la corruption lorsque le passage en douane est peu bureaucratique : la corruption favorise le commerce illégal. Le résultat n'est pas significatif dans le cas où la bureaucratie est élevée.

Ainsi, même si la bureaucratie aux douanes peut entraîner des coûts et des délais supplémentaires pour les entreprises, des procédures et des contrôles plus sévères réduisent l'impact de la corruption sur le commerce illégal.

CONCLUSION

Le commerce international de déchets a connu une croissance importante ces dernières années malgré une crise économique de grande ampleur et un ensemble de dispositions internationales pour limiter et réguler ces échanges. Une partie de ces flux sont à destination de pays possédant des réglementations environnementales strictes et des infrastructures de recyclage à la pointe de la technologie. Ils réduisent ainsi la pression sur les matières premières primaires en permettant le recours aux matières premières secondaires issues du recyclage des déchets. Cependant, une autre partie des échanges bilatéraux de déchets se font vers les pays en voie de développement qui possèdent des réglementations environnementales plus laxistes et peu d'installation de recyclage. Ils sont alors susceptibles de poser de nombreux problèmes pour l'environnement et les populations locales. L'objectif de ce mémoire était de mettre en évidence les caractéristiques du commerce international de déchets. Nous nous sommes intéressés aux impacts des politiques environnementales, de la bureaucratie à la frontière et de la corruption sur ces échanges.

Le chapitre 2 a permis de mettre en évidence des caractéristiques du commerce international de déchets. En premier lieu, nous avons observé qu'un petit nombre de pays étaient de très gros joueurs. C'est le cas des États-Unis, de l'Allemagne et du Japon qui assurent 40% des exportations. Au niveau des importateurs, la Chine, la Turquie et la Corée du Sud réceptionnent 34% des flux. De plus, nous avons décelé une tendance Nord-Sud dans les échanges. Nous avons également constaté que parmi les 20 plus grands importateurs, la valeur des imports pouvait atteindre jusqu'à 2% du PIB. Cela démontre que le commerce de déchets a un impact sur les économies des pays. Enfin, nous nous sommes penchés sur les écarts de déclarations douanières. Les pays en développement semblent être plus sujets à des écarts importants. Ces pays connaissent des niveaux de corruption plus élevés et des administrations moins efficaces. Nous nous sommes donc penchés sur ses interactions dans le chapitre 4.

Le chapitre 3 a permis de comprendre les caractéristiques particulières des échanges de déchets grâce à des modèles économétriques fondés sur le modèle de gravité. Nous avons retrouvé les résultats classiques du modèle : l'éloignement a un impact négatif sur le commerce et la taille des économies a un impact positif. Afin de valider l'hypothèse dans le chapitre 2, sur le sens Nord-Sud des flux de déchets, nous avons testé l'impact de la richesse des pays. Les résultats vont dans le sens de l'hypothèse : plus un pays est riche, plus il exporte et plus un pays est pauvre, plus il

importe. Enfin, ce chapitre a été l'occasion de valider l'hypothèse sur les havres de pollution. Les résultats ont montré que plus les normes environnementales sont sévères plus les pays exportent et plus elles sont laxistes, plus les pays importent. Nous avons cependant soulevé des doutes sur la validité de la variable mesurant la qualité des normes environnementales à cause de l'hypothèse qui a dû être posée pour pouvoir l'utiliser : pas de changements dans les politiques environnementales entre 2007 et 2013. Il serait donc pertinent de pouvoir faire coïncider les mesures sur les normes environnementales et les données sur le commerce de déchets.

Enfin le chapitre 4 a permis d'étudier les impacts de la corruption et de la bureaucratie sur le commerce légal et illégal de déchets. Les résultats montrent que la bureaucratie à la frontière a un impact négatif dans le pays exportateur, mais positif dans le pays importateur. Nous avons cherché à expliquer cette différence avec le recours à la corruption pour faciliter le passage en douane dans le cas où les procédures douanières sont trop bureaucratiques. Si nous avons trouvé que la corruption a un impact négatif chez l'exportateur et positif chez l'importateur, nous n'avons pas pu valider l'hypothèse selon laquelle des procédures trop bureaucratiques favorisaient le recours à la corruption. Au contraire, les résultats montrent qu'aussi bien dans le pays exportateur que dans le pays importateur la corruption a un impact négatif lorsque la bureaucratie est élevée. Nous avons expliqué ce résultat par le fait que la bureaucratie vue par les entreprises est aussi associée à des contrôles plus importants et des procédures plus strictes. Cette nouvelle hypothèse est validée par le fait que dans les cas où la bureaucratie est jugée faible, la corruption a un impact positif sur le commerce de déchets. Pour terminer, nous avons utilisé les écarts de déclaration comme proxy du commerce illégal pour valider les résultats précédemment obtenus. En effet, l'usage de la corruption fait basculer certains flux dans l'illégalité. Les résultats ont montré que la corruption et la bureaucratie ont un impact positif sur le commerce illégal. De plus la corruption favorise le commerce illégal lorsque la bureaucratie aux douanes est faible. Les faiblesses des modèles utilisés dans le chapitre 4 résident dans le fait que la variable utilisée pour la corruption est une variable qui ne mesure pas spécifiquement la corruption aux frontières, mais plutôt la perception globale du niveau de corruption dans le pays. De même, il serait intéressant pour des recherches futures d'accéder à des données sur la structure organisationnelle de la bureaucratie. En effet, il serait utile de distinguer la bureaucratie utilisée pour augmenter le contrôle des marchandises de la bureaucratie résultant d'une mauvaise organisation des douanes. La mesure de la perméabilité des douanes face à la corruption serait ainsi plus juste.

BIBLIOGRAPHIE

- African Union. (2003). *African Union Convention on Preventing and Combating Corruption*. Retrieved from <http://www.africanunion.org/root/au/Documents/Treaties/Text/Convention%20on%20Combating%20Corruption.pdf>
- African Union. (2010). *List of countries wich have signed, ratified/acceded to the African Convention on Preventing and Combating Corruption*. Retrieved from <http://www.africanunion.org/root/au/Documents/Treaties/List/African%20Convention%20on%20Combating%20Corruption.pdf>
- Aidt, T. (2003). Economic analysis of corruption: a survey. *The Economic Journal*, 113(491), F632–F652. doi:10.1046/j.0013-0133.2003.00171.x
- Aidt, T., Dutta, J., & Sena, V. (2008). Governance regimes, corruption and growth: Theory and evidence. *Journal of Comparative Economics*, 36(2), 195–220. doi:10.1016/j.jce.2007.11.004
- Anderson, J. (1979). A Theoretical Foundation for the Gravity Equation. *The American Economic Review*, Volume 69(Issue 1), pp 106–116.
- Apesteguia, J., Dufwenberg, M., & Selten, R. (2007). Blowing the Whistle. *Economic Theory*, 31(1), 143–166. doi:10.1007/s00199-006-0092-8
- Argandoña, A. (2007). The United Nations Convention Against Corruption and its Impact on International Companies. *Journal of Business Ethics*, 74(4), 481–496. doi:10.1007/s10551-007-9524-z
- Baldwin, R. E., & Martin, P. (1999). *Two Waves of Globalisation: Superficial Similarities, Fundamental Differences* (NBER Working Paper No. 6904). National Bureau of Economic Research, Inc. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/6904.html>
- Basel Convention. (1989). *Protocol on liability and compensation for damage resulting from transboundary movements of hazardous wastes and their disposal* (p. 126). Bâle: United Nations Environnement Programme. Retrieved from <http://www.basel.int/TheConvention/Overview/TextoftheConvention/tabid/1275/Default.aspx>

- Basel Convention. (2013, November 12). *Parties to the Basel Convention*. Retrieved June 6, 2014, from <http://www.basel.int/Countries/StatusofRatifications/PartiesSignatories/tabid/1290/Default.aspx#a-note-1>
- Berger, H., & Nitsch, V. (2008). Gotcha! A profile of smuggling in international trade. Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1310068
- Bergstrand, J. H. (1985). The Gravity Equation in International Trade: Some Microeconomic Foundations and Empirical Evidence. *The Review of Economics and Statistics*, 67(3), 474. doi:10.2307/1925976
- Bernard, S., Dussaux, D., Fodha, M., & Glachant, M. (2012). Le commerce international des déchets. In *L'économie mondiale 2013* (La Découverte., p. 128).
- BIR. (2010). *World Markets for Recovered and Recycled Commodities*.
- Birdsall, N., & Wheeler, D. (1993). Trade Policy and Industrial Pollution in Latin America: Where Are the Pollution Havens? *The Journal of Environment & Development*, 2(1), 137–149. doi:10.1177/107049659300200107
- Bisschop, L. (2012). Is it all going to waste? Illegal transports of e-waste in a European trade hub. *Crime, Law and Social Change*, 58(3), 221–249. doi:10.1007/s10611-012-9383-0
- Buccirossi, P., & Spagnolo, G. (2001). *The Effects of Leniency on Illegal Transactions: How (Not) to Fight Corruption* (Working Paper Series in Economics and Finance No. 456). Stockholm School of Economics. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/hhs/hastef/0456.html>
- Burguet, R., & Che, Y.-K. (2004). Competitive procurement with corruption. *RAND Journal of Economics*, 35(1), 50–68.
- Calcott, P., & Walls, M. (2005). Waste, recycling, and “Design for Environment”: Roles for markets and policy instruments. *Resource and Energy Economics*, 27(4), 287–305.
- Clapp, J. (1997). The illicit trade in hazardous wastes and CFCs: International responses to environmental ‘bads. *Trends in Organized Crime*, 3(2), 14–18. doi:10.1007/s12117-997-1167-z

- Clapp, J. (2001). *Toxic Exports: The Transfer of Hazardous Wastes from Rich to Poor Countries*. Cornell University Press.
- Cole, M. A. (2004). Trade, the pollution haven hypothesis and the environmental Kuznets curve: examining the linkages. *Ecological Economics*, 48(1), 71–81. doi:10.1016/j.ecolecon.2003.09.007
- Compte, O., Lambert-Mogiliansky, A., & Verdier, T. (2005). Corruption and competition in procurement auctions. *Rand Journal of Economics*, 36(1), 1–15.
- Council of Europe. (1999a, December 1). *Convention civile sur la corruption - STE no. 174*. Treaty Office. Retrieved from <http://conventions.coe.int/Treaty/fr/Treaties/Html/174.htm>
- Council of Europe. (1999b, December 1). *Convention pénale sur la corruption - STE no.173*. Treaty Office. Retrieved from <http://conventions.coe.int/Treaty/fr/Treaties/Html/173.htm>
- Council of Europe. (2002, July 1). *Criminal Law Convention on Corruption CETS No.: 173*. Treaty Office. Retrieved from <http://conventions.coe.int/Treaty/Commun/QueVoulezVous.asp?CL=ENG&NT=173>
- Damania, R., Fredriksson, P. G., & List, J. A. (2003). Trade liberalization, corruption, and environmental policy formation: theory and evidence. *Journal of Environmental Economics and Management*, 46(3), 490–512. doi:10.1016/S0095-0696(03)00025-1
- De Jong, E., & Bogmans, C. (2011). Does corruption discourage international trade? *European Journal of Political Economy*, 27(2), 385–398. doi:10.1016/j.ejpoleco.2010.11.005
- Dixit, A. (1993). In Honor of Paul Krugman: Winner of the John Bates Clark Medal. *Journal of Economic Perspectives*, 7(2), 173–188. doi:10.1257/jep.7.2.173
- Dušek, L., Ortman, A., & Lízal, L. (2005). Understanding Corruption and Corruptibility Through Experiments. *Prague Economic Papers*, 2005(2), 147–162.
- Ederington, J., Levinson, A., & Minier, J. (2005). Footloose and Pollution-Free. *Review of Economics and Statistics*, 87(1), 92–99. doi:10.1162/0034653053327658
- EEA. (2012). *Movements of waste across the EU's internal and external borders*. European Environment Agency.

- Egger, P., & Winner, H. (2005). Evidence on corruption as an incentive for foreign direct investment. *European Journal of Political Economy*, 21(4), 932–952. doi:10.1016/j.ejpoleco.2005.01.002
- Environnement Canada. (2013a, July 12). *Accords Internationaux*. Environnement Canada. Retrieved from <https://www.ec.gc.ca/gdd-mw/Default.asp?lang=Fr&n=B9F17838-1>
- Environnement Canada. (2013b, July 30). *La gestion et la réduction de nos déchets*. Retrieved September 9, 2013, from <https://www.ec.gc.ca/gdd-mw/Default.asp?lang=Fr&n=678F98BC-1>
- Eskeland, G. S., & Harrison, A. E. (2003). Moving to greener pastures? Multinationals and the pollution haven hypothesis. *Journal of Development Economics*, 70(1), 1–23. doi:10.1016/S0304-3878(02)00084-6
- Farzanegan, M. R. (2009). Illegal trade in the Iranian economy: Evidence from a structural model. *European Journal of Political Economy*, 25(4), 489–507.
- Fisman, R., & Wei, S.-J. (2007). *The Smuggling of Art, and the Art of Smuggling: Uncovering the Illicit Trade in Cultural Property and Antiques* (Working Paper No. 13446). National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w13446>
- Frank, B., & Schulze, G. G. (2000). Does economics make citizens corrupt? *Journal of Economic Behavior & Organization*, 43(1), 101–113. doi:10.1016/S0167-2681(00)00111-6
- Glachant, M., Dussaux, D., Fodha, M., & Bernard, S. (2013, June 28). *Do cross-country differences in waste management cost affect international trade of waste?* Presented at the European Association of Environmental and Resource Economists, Toulouse, France. Retrieved from <http://www.webmeets.com/EAERE/2013/m/viewpaper.asp?pid=783>
- Graf Lambsdorff, J. (2005). *The Methodology of the 2005 Corruption Perceptions Index* (p. 13). Transparency International and UNiversity of Passau. Retrieved from http://ccpar.sysu.edu.cn/Public/Uploads/File/article_2012-03-12/11042811335216_26.pdf
- He, Makdissi, & Wodon. (2007). *Corruption, Inequality, and Environmental Regulation*. Sherbrooke University.
- Head, K., Mayer, T., & Ries, J. (2010). The erosion of colonial trade linkages after independence. *Journal of International Economics*, 81(1), 1–14. doi:10.1016/j.jinteco.2010.01.002

- Heritage Foundation. (2011). *Freedom from Corruption*. Retrieved June 6, 2014, from <http://www.heritage.org/index/freedom-from-corruption>
- Horsewood, N., & Voicu, A. M. (2012). Does corruption hinder trade for the new EU members? *Economics - The Open-Access, Open-Assessment E-Journal*, 6(47), 1–28.
- Huntington, S. P. (1968). *Political order in changing societies*. New Haven: Yale University Press.
- INTERPOL. (2013, February 25). INTERPOL operation targets illegal trade of e-waste in Europe, Africa. Retrieved from <http://www.interpol.int/News-and-media/News/2013/N20130225>
- Jamati, C. (World B. I. (2006, November). *La Corruption : Problématique et Solutions*. Presented at the Atelier Régional sur la Réforme du Secteur de l'Eau et de l'Assainissement en Afrique Francophone, Rabat.
- Kalt, J. P. (1985). *Impact of domestic environmental regulatory policies on U.S. international competitiveness*. Retrieved May 21, 2014, from <http://bases.bireme.br/cgi-bin/wxislind.exe/iah/online/?IsisScript=iah/iah.xis&src=google&base=REPIDISCA&lang=p&nextAction=lnk&exprSearch=123509&indexSearch=ID>
- Kaufmann, D., Kraay, A., & Mastruzzi, M. (2009). Governance matters VIII: aggregate and individual governance indicators, 1996-2008. *World Bank Policy Research Working Paper*, (4978). Retrieved from http://papers.ssrn.com/sol3/papers.cfm?abstract_id=1424591
- Kaufmann, D., & Wei, S.-J. (2000). *Does "Grease Money" Speed Up the Wheels of Commerce?* (IMF Working Paper No. 00/64). International Monetary Fund. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/imf/imfwpa/00-64.html>
- Kellenberg, D. (2012). Trading wastes. *Journal of Environmental Economics and Management*, 64(1), 68–87.
- Kellenberg, D., & Levinson, A. (2011). A waste of effort? International Environmental Agreements and Trade. Retrieved from https://edit.ethz.ch/cepe/education/lunchseminar/Kellenberg_paper.pdf
- Klitgaard, R. (1988). *Controlling Corruption*. University of California Press.

- Krugman, Obstfeld, & Melitz. (2012). *International Economics Theory and Policy 9th Edition* (Pearson.).
- Leff, N. H. (1964). Economic Development Through Bureaucratic Corruption. *American Behavioral Scientist*, 8(3), 8–14. doi:10.1177/000276426400800303
- Legislative Services of Canada. Consolidated federal laws of Canada, Corruption of Foreign Public Officials Act, S.C. 1998, c. 34 (1998). Retrieved from <http://laws-lois.justice.gc.ca/eng/acts/C-45.2/FullText.html>
- Leonard, H. J., & Duerksen, C. J. (1980). ENVIRONMENTAL-REGULATIONS AND THE LOCATION OF INDUSTRY-AN INTERNATIONAL PERSPECTIVE. *Columbia Journal of World Business*, 15(2), 52–68.
- Levinson, A., & Taylor, M. S. (2004). *Unmasking the Pollution Haven Effect* (NBER Working Paper No. 10629). National Bureau of Economic Research, Inc. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/nbr/nberwo/10629.html>
- Leys, C. (1965). What is The Problem About Corruption? *The Journal of Modern African Studies*, 3(02), 215–230. doi:10.1017/S0022278X00023636
- Mairie de Paris. (2013). *Tout savoir sur la Tour Eiffel*. Retrieved June 1, 2014, from <http://www.toureiffel.paris/fr/tout-savoir-sur-la-tour-eiffel/la-tour-eiffel-en-chiffres.html>
- Mani, M., & Wheeler, D. (1998). In Search of Pollution Havens? Dirty Industry in the World Economy, 1960 to 1995. *The Journal of Environment & Development*, 7(3), 215–247. doi:10.1177/107049659800700302
- Martin, A. T. (1999). Canadian Law on Corruption of Foreign Public Officials. *National Journal Of Constitutional Law*, 10(2), 189.
- Matyas, L. (1997). Proper Econometric Specification of the Gravity Model. *World Economy*, 20(3), 363–368. doi:10.1111/1467-9701.00074
- Mauro, P. (1995). Corruption and Growth. *The Quarterly Journal of Economics*, 110(3), 681–712. doi:10.2307/2946696
- Medan, P., & Warin, T. (2000). *Economie industrielle: Une perspective europeenne*. Paris: Dunod.

- Méndez, F., & Sepúlveda, F. (2006). Corruption, growth and political regimes: Cross country evidence. *European Journal of Political Economy*, 22(1), 82–98. doi:10.1016/j.ejpoleco.2005.04.005
- Méon, P.-G., & Sekkat, K. (2005). Does corruption grease or sand the wheels of growth? *Public Choice*, 122(1-2), 69–97. doi:10.1007/s11127-005-3988-0
- Méon, P.-G., & Weill, L. (2010). Is Corruption an Efficient Grease? *World Development*, 38(3), 244–259. doi:10.1016/j.worlddev.2009.06.004
- Miller, W. L. (2006). Corruption and corruptibility. *World Development*, 34(2), 371–380. doi:10.1016/j.worlddev.2005.03.008
- Ministère de la Justice du Canada. Loi canadienne sur la protection de l'environnement, Pub. L. No. L.C. 1999, ch. 33 (1999). Retrieved from <http://lois-laws.justice.gc.ca/fra/lois/C%2D15.31/>
- Nations Unies. (1972). *Déclaration finale de la Conférence des Nations Unies sur l'environnement*. Retrieved from <http://www.unep.org/Documents.Multilingual/Default.asp?DocumentID=97&ArticleID=1503&l=fr>
- Olken, B. A. (2009). Corruption perceptions vs. corruption reality. *Journal of Public Economics*, 93(7–8), 950–964. doi:10.1016/j.jpubeco.2009.03.001
- Olofsson, M., Sahlin, J., Ekvall, T., & Sundberg, J. (2005). Driving forces for import of waste for energy recovery in Sweden. *Waste Management & Research*, 23(1), 3–12. doi:10.1177/0734242X05051460
- Organisation for Economic Co-operation and Development. RECOMMENDATION OF THE COUNCIL on Bribery in International Business Transactions (1994). Retrieved from <http://www.oecd.org/daf/anti-bribery/anti-briberyconvention/1952622.pdf>
- Parlement Européen, & Conseil de l'Europe. Directive 2002/96/CE du Parlement européen et du Conseil du 27 janvier 2003 relative aux déchets d'équipements électriques et électroniques (DEEE) (2003). Retrieved from <http://eur-lex.europa.eu/legal-content/FR/TXT/HTML/?uri=CELEX:32002L0096&from=EN>

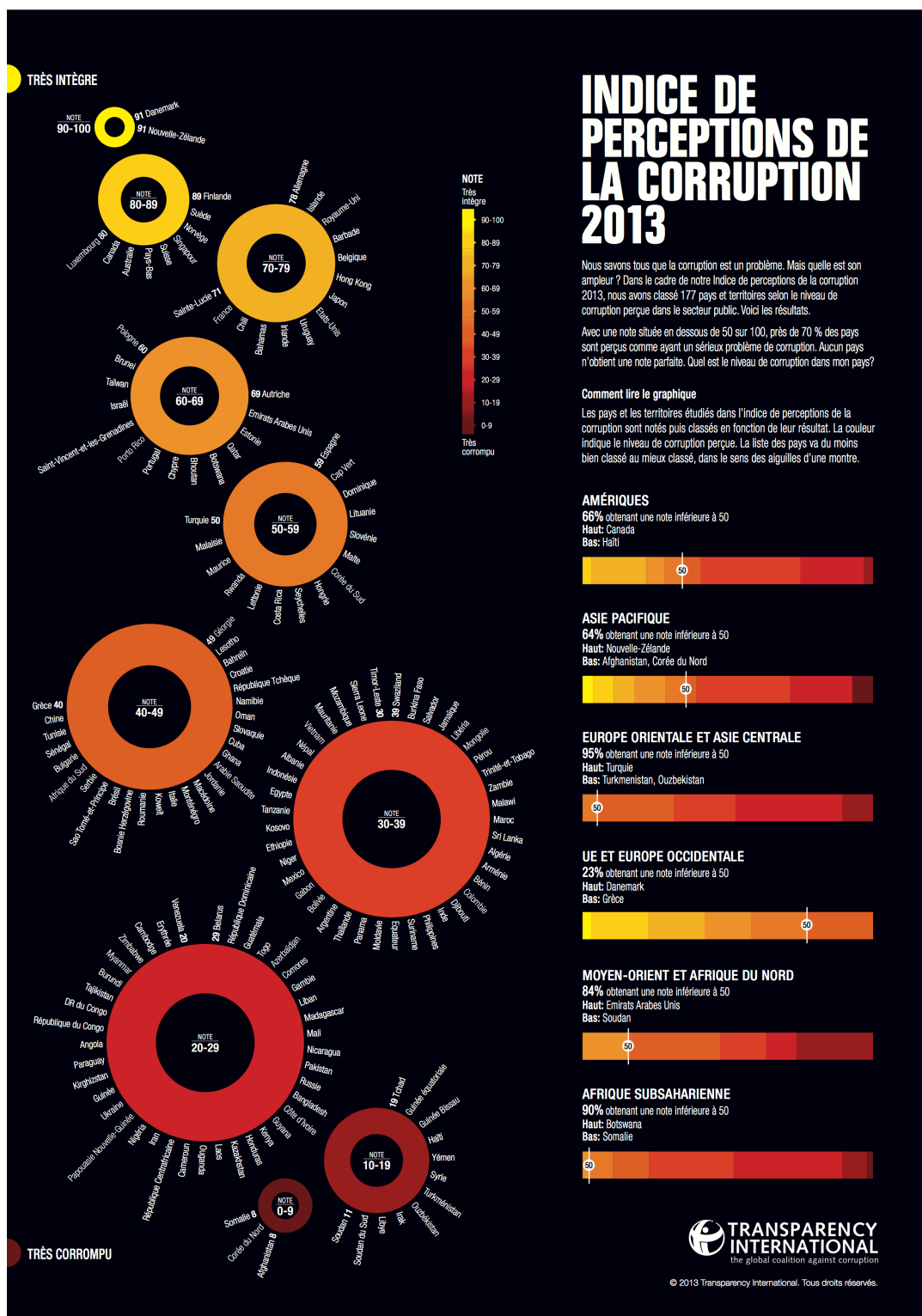
- Pellegrini, L., & Gerlagh, R. (2005). *An Empirical Contribution to the Debate on Corruption, Democracy and Environmental Policy* (SSRN Scholarly Paper No. ID 654401). Rochester, NY: Social Science Research Network. Retrieved from <http://papers.ssrn.com/abstract=654401>
- Pethig, R. (1976). Pollution, welfare, and environmental policy in the theory of Comparative Advantage. *Journal of Environmental Economics and Management*, 2(3), 160–169. doi:10.1016/0095-0696(76)90031-0
- Petsonk, C. A. (1989). Role of the United Nations Environment Programme (UNEP) in the Development of International Environmental Law. *American University Journal of International Law and Policy*, 5, 351.
- Polak, J. J. (1996). Is APEC a Natural Regional Trading Bloc? A Critique of the “Gravity Model” of International Trade. *World Economy*, 19(5), 533–543. doi:10.1111/j.1467-9701.1996.tb00695.x
- Posadas, A. (1999). Combating corruption under international law. *Duke J. Comp. & Int’l. L.*, 10, 345.
- Puckett, J., & Smith, T. (2002). Exporting harm: the high-tech trashing of Asia. *The Basel Action Network, Seattle*. Retrieved from <http://graduateinstitute.ch/aspd/wsis/DOC/201EN.PDF>
- Saisana, M., & Saltelli, A. (2012). *Corruption Perceptions Index 2012 Statistical Assessment*. Joint Research Centre & Institute for the Protection and Security of the Citizen for the European Union.
- Samuelson, P. A. (2004). Where Ricardo and Mill Rebut and Confirm Arguments of Mainstream Economists Supporting Globalization. *The Journal of Economic Perspectives*, 18(3), 135–146H. doi:10.1257/0895330042162403
- Sissener, T. K. (2001). *Anthropological Perspectives on Corruption* (Paper No. 2001:5). Universitat Zurich - Wirtschaftswissenschaftliches Institut. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/fth/zuriwi/20015.html>
- Stolper, W. F., & Samuelson, P. A. (1941). Protection and real wages. *The Review of Economic Studies*, 9(1), 58–73.

- Sundram, M. S. (1997). Basel Convention on Transboundary Movement of Hazardous Wastes: Total Ban Amendment. *Pace International Law Review*, 9, 57.
- The World Bank. (1997). *Helping Countries Combat Corruption* (p. 73). Retrieved from <http://www1.worldbank.org/publicsector/anticorrupt/corruptn/corrptn.pdf>
- Thede, S., & Gustafson, N.-Å. (2012). The Multifaceted Impact of Corruption on International Trade. *The World Economy*, 35(5), 651–666. doi:10.1111/j.1467-9701.2012.01436.x
- Thietart, R.-A. (2014). *Méthodes de recherche en management* (4ème édition.). Dunod.
- Thomson, W. (2011). Electrical Units of Measurement. In *Popular Lectures and Addresses* (Cambridge University Press., Vol. 1, p. 73). Retrieved from http://books.google.ca/books?id=Z8vvqGnpD5cC&hl=fr&source=gbs_navlinks_s
- Tinbergen, J. (1963). Shaping the world economy. *The International Executive*, 5(1), 27–30. doi:10.1002/tie.5060050113
- Tobey, J. A. (1990). The Effects of Domestic Environmental Policies on Patterns of World Trade: An Empirical Test. *Kyklos*, 43(2), 191–209. doi:10.1111/j.1467-6435.1990.tb00207.x
- Transparency International. (2008, September 29). *Summary Overview of the African Union Convention on Preventing and Combating Corruption*. Retrieved from http://archive.transparency.org/global_priorities/international_conventions/conventions_instruments/au_convention
- U.S. Securities and Exchange Commission. (2013, June 29). *Spotlight on Foreign Corrupt Practices Act. SEC*. Retrieved October 22, 2013, from <http://www.sec.gov/spotlight/fcpa/fcpa-cases.shtml>
- United Nations Statistics Division. (2010, March 10). *What is UN Comtrade?* Retrieved from <http://unstats.un.org/unsd/tradekb/Knowledgebase/What-is-UN-COMTRADE>
- Webb, P. (2005). The united nations convention against corruption global achievement or missed opportunity? *Journal of International Economic Law*, 8(1), 191–229.
- Williamson, J. G. (2002). *Winners and losers over two centuries of globalization*. National Bureau of Economic Research. Retrieved from <http://www.nber.org/papers/w9161>

- Wood, A. (1994). Give Heckscher and Ohlin a chance! *Weltwirtschaftliches Archiv*, 130(1), 20–49.
- World Bank. (2010). *Trading Across Borders Methodology*. Retrieved June 6, 2014, from <http://www.doingbusiness.org/methodology/trading-across-borders>
- World Economic Forum. (2014). *Sustainable Competitiveness*. Retrieved June 7, 2014, from <http://www.weforum.org/content/pages/sustainable-competitiveness/>
- Yang, D. (2008). Can Enforcement Backfire? Crime Displacement in the Context of Customs Reform in the Philippines. *Review of Economics and Statistics*, 90(1), 1–14. doi:10.1162/rest.90.1.1
- Zaman, A., & Rahim, F. (2008). *Corruption: Measuring the Unmeasurable* (MPRA Paper No. 13882). University Library of Munich, Germany. Retrieved from <http://ideas.repec.org/p/pramprapa/13882.html>

ANNEXE A – PERCEPTION DE LA CORRUPTION EN 2013

Source : Transparency International (2013) - <http://cpi.transparency.org/cpi2013/results/>



ANNEXE B – COMMODITÉS SÉLECTIONNÉES

Catégories	Code HS	Détail
Batteries	854810	Déchets et débris de piles et de batteries
Produits chimiques	382541	Déchets de solvants organiques halogénés
	382549	Déchets de solvants organiques autres qu'halogénés
	382550	Déchets de liquides de décapage de métaux, fluides hydrauliques, liquides de frein, etc.
	382561	Déchets de l'industrie chimique et des industries connexes contenant principalement des composés organiques
	382569	Déchets de l'industrie chimique et des industries connexes inclus dans le chapitre 38 de l'Organisation Mondiale des Douanes sur les produits chimiques
	382590	Produits résiduels de l'industrie chimique et des industries connexes inclus dans le chapitre 38 de l'Organisation Mondiale des Douanes sur les produits chimiques
Déchets de construction	251720	Déchets de macadam, bitume et goudron
	252530	Déchets de Mica
	261900	Déchets de laitier (métallurgie)
Métaux Ferreux	720410	Déchets et débris de fonte
	720421	Déchets et débris d'acier inoxydable
	720429	Déchets et débris d'acier autres que l'acier inoxydable
	720430	Déchets et débris de fer et d'aciers étamé
	720441	Copeaux, déchets de broyage, de sciure et dépôts ferreux
	720449	Déchets et débris de métaux ferreux (autres que 7204.10-7204.41)
	720450	Déchets et débris de métaux ferreux
Verre	700100	Calcin & autres déchets de verre & débris de verre
Déchets industriels	262011	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) contenant des alliages de zinc
	262019	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) contenant du zinc
	262020	Restes et résidus contenant principalement du plomb
	262021	Boues d'essence au plomb et boues de composés antidétonants au plomb
	262029	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) contenant du plomb (excluant 2620.21)
	262030	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) contenant principalement du cuivre
	262040	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) contenant principalement de l'aluminium
	262050	Restes et résidus contenant principalement du vanadium

	262060	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) contenant de l'arsenic, du mercure, du thallium et leur mélange
	262091	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) contenant de l'antimoine, du béryllium, du cadmium, du chrome et leur mélange
	262099	Restes et résidus (excluant la fabrication du fer / acier) inclus dans le chapitre 26 de l'Organisation Mondiale des Douanes sur les minerais, scories et les cendres
	262100	Scories et restes d'algues
	262110	Restes et résidus provenant de l'incinération des déchets municipaux
	262190	Scories et restes de varech
Métaux non ferreux	800200	Déchets et Débris d'étain
	810197	Déchets et Débris de tungstène
	810297	Déchets et Débris de molybdène
	810330	Déchets et Débris de tantale
	810420	Déchets et Débris de magnésium
	810530	Déchets et Débris de cobalt
	810730	Déchets et Débris de cadmium
	810830	Déchets et débris de Itanium
	810930	Déchets et débits de zirconium
	811020	Déchets et débits d'antimoine
	811213	Déchets et débits de béryllium
	811222	Déchets et débits de chrome
	811252	Déchets et débits de thallium
	740400	Déchets et débits de cuivre
	750300	Déchets et débits de nickel
	760200	Déchets et débits d'aluminium
	780200	Déchets et débits de plomb
	790200	Déchets et débits de zinc
Autres	230330	Lie et déchets de brasseries et de distilleries
	230800	Déchets végétaux
	240130	Déchets de tabac
	400400	Déchets et débits de caoutchouc
	411000	Déchets et débits de cuir
	411520	Autre déchets et débits de cuir non adaptés pour la manufacture
Papiers	470710	Déchets et rebuts de recyclage de papier kraft et carton (non blanchi)
	470720	Déchets et rebuts de recyclage de papier et carton (blanchi)
	470730	Déchets et rebuts de recyclage de papier et carton (pâte mécanique)

	470790	Déchets et rebuts de recyclage de papier et carton (excluant 47007.10-4707.30)
Plastiques	391510	Déchets, rognures et débits de polymères d'éthylène
	391520	Déchets, rognures et débits de polymères de styrène
	391530	Déchets, rognures et débits de polymères de chlorure de vinyle
	391590	Déchets, rognures et débits des autres plastiques
Déchets Médicaux	300680	Déchets pharmaceutiques
	300692	Déchets pharmaceutiques
	382530	Déchets hospitaliers
Déchets Municipaux	382510	Déchets municipaux
	382520	Boues d'épuration
Métaux précieux	711210	Déchets et débits contenant uniquement de l'or comme métal précieux
	711220	Déchets et débits contenant uniquement de la platine comme métal précieux
	711230	Débris contenant des métaux précieux
	711291	Déchets et débits contenant de l'or (dont alliages)
	711292	Déchets et débits de platine
	711299	Déchets et débits contenant des métaux précieux
Textiles	500300	Déchets de soie
	500310	Déchets de soie
	500390	Déchets de soie
	510320	Déchets de laine
	510330	Déchets de poils d'animaux
	520210	Déchets de fils de Cotton
	520299	Autres déchets de coton
	550510	Déchets de fibres synthétiques
	550520	Déchets de fibres artificielles

ANNEXE C – LISTE DES PAYS RETENUS POUR L'ÉTUDE QUALITATIVE

Exportations

Nom Pays	Code pays	Nom Pays	Code pays	Nom Pays	Code pays	Nom Pays	Code pays
Albanie	8	République C	214	Lettonie	428	Saint-Christo	659
Algérie	12	Équateur	218	Libye	434	Anguilla	660
Andorre	20	Le Salvador	222	Lituanie	440	Sainte-Lucie	662
Antigua-et-B	28	Éthiopie	231	Madagascar	450	Saint Vincent	670
Azerbaïdjan	31	Érythrée	232	Malawi	454	Sao Tome et	678
Argentine	32	Estonie	233	Malaysia	458	Arabie Saoud	682
Australie	36	Îles Féroé	234	Maldives	462	Sénégal	686
Autriche	40	Fiji	242	Mali	466	Serbie	688
Bahamas	44	Finlande	246	Malte	470	Seychelles	690
Bahrein	48	France	251	Martinique	474	Sierra Leone	694
Bangladesh	50	Guyane Fran	254	Mauritanie	478	Inde	699
Arménie	51	Polynésie Fr	258	Maurice	480	Singapour	702
Barbades	52	Djibouti	262	Mexique	484	Slovaquie	703
Belgique-Lux	57	Gabon	266	Mongolie	496	Viet Nam	704
Bhoutan	64	Géorgie	268	Moldavie	498	Slovénie	705
Bolivie	68	Gambie	270	Monténégro	499	Afrique du St	710
Bosnie Herzé	70	Palestine	275	Montserrat	500	Union douan	711
Botswana	72	Allemagne	276	Maroc	504	Zimbabwe	716
Brésil	76	Ghana	288	Mozambique	508	Espagne	724
Belize	84	Kiribati	296	Oman	512	Soudan	736
Iles Salomon	90	Grèce	300	Namibie	516	Suriname	740
Brunei Darus	96	Groenland	304	Népal	524	Swaziland	748
Bulgarie	100	Grenade	308	Pays-Bas	528	Suède	752
Myanmar	104	Guadeloupe	312	Antilles Néer	530	Suisse	757
Burundi	108	Guatemala	320	Aruba	533	Syrie	760
Biélorussie	112	Guinée	324	Nouvelle Cal	540	Thaïlande	764
Cambodge	116	Guyana	328	Vanuatu	548	Togo	768
Cameroun	120	Haïti	332	Nouvelle Zéla	554	Tonga	776
Canada	124	Honduras	340	Nicaragua	558	Trinidad et T	780
Cap Vert	132	Hongrie	348	Niger	562	Émirats Arab	784
République C	140	Islande	352	Nigeria	566	Tunisie	788
Sri Lanka	144	Indonésie	360	Norvège	579	Turquie	792
Chili	152	Iran	364	Pakistan	586	Turkménista	795
Chine	156	Irlande	372	Panama	591	Îles Turques-	796
Colombie	170	Israël	376	Papouasie N	598	Uganda	800
Comores	174	Italie	381	Paraguay	600	Ukraine	804
Mayotte	175	Côte d'Ivoire	384	Pérou	604	Macédoine	807
Congo	178	Jamaïque	388	Philippines	608	Égypte	818
Iles Cook	184	Japon	392	Pologne	616	Royaume-Un	826
Costa Rica	188	Kazakhstan	398	Portugal	620	Tanzanie	834
Croatie	191	Jordanie	400	Guinée-Bissa	624	États-Unis	842
Cuba	192	Kenya	404	Timor-Leste	626	Burkina Faso	854
Chypre	196	Corée du Suc	410	Qatar	634	Uruguay	858
République T	203	Koweït	414	Réunion	638	Venezuela	862
Benin	204	Kyrgyzstan	417	Roumanie	642	Samoa	882
Danemark	208	Liban	422	Russie	643	Yémen	887
Dominique	212	Lesotho	426	Rwanda	646	Serbie et Mo	891
						Zambie	894

Importations

Nom Pays	Code pays	Nom Pays	Code pays	Nom Pays	Code pays	Nom Pays	Code pays
Albanie	8	Dominique	212	Libye	434	Sainte-Lucie	662
Algérie	12	République C	214	Lituanie	440	Saint Vincent	670
Andorre	20	Équateur	218	Madagascar	450	Sao Tome et	678
Antigua-et-B	28	Le Salvador	222	Malawi	454	Arabie Saoud	682
Azerbaïdjan	31	Éthiopie	231	Malaysia	458	Sénégal	686
Argentine	32	Érythrée	232	Maldives	462	Serbie	688
Australie	36	Estonie	233	Mali	466	Seychelles	690
Autriche	40	Îles Féroé	234	Malte	470	Sierra Leone	694
Bahamas	44	Fiji	242	Mauritanie	478	Inde	699
Bahreïn	48	Finlande	246	Maurice	480	Singapour	702
Bangladesh	50	France	251	Mexique	484	Slovaquie	703
Arménie	51	Polynésie Fr	258	Mongolie	496	Viet Nam	704
Barbades	52	Djibouti	262	Moldavie	498	Slovénie	705
Belgique-Lux	57	Gabon	266	Monténégro	499	Afrique du S	710
Bhoutan	64	Géorgie	268	Montserrat	500	Zimbabwe	716
Bolivie	68	Gambie	270	Maroc	504	Espagne	724
Bosnie Herzé	70	Palestine	275	Mozambique	508	Soudan	736
Botswana	72	Allemagne	276	Oman	512	Suriname	740
Brésil	76	Ghana	288	Namibie	516	Swaziland	748
Belize	84	Kiribati	296	Népal	524	Suède	752
Iles Salomon	90	Grèce	300	Pays-Bas	528	Suisse	757
Brunei Darus	96	Groenland	304	Antilles Néer	530	Syrie	760
Bulgarie	100	Grenade	308	Aruba	533	Thaïlande	764
Myanmar	104	Guatemala	320	Nouvelle Cal	540	Togo	768
Burundi	108	Guinée	324	Vanuatu	548	Tonga	776
Biélorussie	112	Guyana	328	Nouvelle Zéla	554	Trinidad et T	780
Cambodge	116	Honduras	340	Nicaragua	558	Émirats Arab	784
Cameroun	120	Hongrie	348	Niger	562	Tunisie	788
Canada	124	Islande	352	Nigeria	566	Turquie	792
Cap Vert	132	Indonésie	360	Norvège	579	Îles Turques-	796
République C	140	Iran	364	Pakistan	586	Uganda	800
Sri Lanka	144	Irlande	372	Panama	591	Ukraine	804
Chili	152	Israël	376	Papouasie N	598	Macédoine	807
Chine	156	Italie	381	Paraguay	600	Égypte	818
Colombie	170	Côte d'Ivoire	384	Pérou	604	Royaume-Un	826
Comores	174	Jamaïque	388	Philippines	608	Tanzanie	834
Mayotte	175	Japon	392	Pologne	616	États-Unis	842
Congo	178	Kazakhstan	398	Portugal	620	Burkina Faso	854
Iles Cook	184	Jordanie	400	Guinée-Bissa	624	Uruguay	858
Costa Rica	188	Kenya	404	Timor-Leste	626	Venezuela	862
Croatie	191	Corée du Suc	410	Qatar	634	Samoa	882
Cuba	192	Koweït	414	Roumanie	642	Yémen	887
Chypre	196	Kyrgyzstan	417	Russie	643	Serbie et Mo	891
République T	203	Liban	422	Rwanda	646	Zambie	894
Benin	204	Lesotho	426	Saint-Christo	659		
Danemark	208	Lettonie	428	Anguilla	660		

ANNEXE D – PLUS GRANDS ET PLUS FAIBLES ÉCARTS RELATIFS

Exportations : 20 écarts relatifs les plus grands

Classement	Pays	Exportations - BDD exportateur (tonnes)	Exportations - BDD importateur (tonnes)	Écart relatif (EX-IM)/MOY
1	Anguilla	1682	2984970	-200%
2	Îles Cook	4100	7146718	-200%
3	Dominique	236515	159499185	-199%
4	Comores	26784	17302220	-199%
5	Haïti	941719	443691914	-199%
6	Sierra Leone	1271500	199853064	-197%
7	Montserrat	17138	1685304	-196%
8	Bhutan	372522785	3973938	196%
9	Antilles Néerlandaises	3610414	318203625	-196%
10	Libye	5123409	336450508	-194%
11	Lesotho	5534733	134821	190%
12	Sao Tome et Principe	91100	3656054	-190%
13	Salomon	1084915360	33494388	188%
14	Érythrée	348434	10510746	-187%
15	Bahamas	13073379	357110082	-186%
16	Seychelles	2357574	40581648	-178%
17	Benin	330984228	5636482709	-178%
18	Djibouti	3780627	54873014	-174%
19	Swaziland	151863182	10593327	174%
20	Kiribati	21210285	1481014	174%

Exportations : 20 écarts relatifs les plus faibles

Classement	Pays	Exportations - BDD exportateur (tonnes)	Exportations - BDD importateur (tonnes)	Écart relatif (EX-IM)/MOY
169	Maurice	661751643	639427989	3,4%
170	Maroc	3842051426	3965380518	-3,2%
171	Bosnie Herzégovine	2526153762	2603968588	-3,0%
172	Cameroun	675704093	656584644	2,9%
173	Brésil	12279163197	11963696774	2,6%
174	Allemagne	3,32425E+11	3,40969E+11	-2,5%
175	Maldives	67954878	69691730	-2,5%
176	Sénégal	987370040	967458060	2,0%
177	Canada	1,09339E+11	1,07261E+11	1,9%
178	Grèce	6000227179	6113204741	-1,9%
179	Suisse	29746175126	30294700956	-1,8%
180	Monténégro	263250353	258917737	1,7%
181	États-Unis	6,45298E+11	6,34875E+11	1,6%
182	Irlande	11657123475	11845024956	-1,6%
183	Pologne	33877321021	34361439645	-1,4%
184	République Tchèque	35375755134	34897060683	1,4%
185	Liban	6028025248	5976655852	0,9%
186	Équateur	993742458	999711266	-0,6%
187	Bahreïn	1697623000	1706049279	-0,5%
188	Portugal	11212460910	11199735373	0,1%

Importations : 20 écarts relatifs les plus grands

Classement	Pays	Importations - BDD Exportateur (tonnes)	Importations - BDD Importateur (tonnes)	Écart relatif (EX-IM)/MOY
1	Montserrat	780867	716	200%
2	Groenland	64712881	224124	199%
3	Antigua et Barbuda	26830672	105873	198%
4	Dominique	54328341	253434	198%
5	Kiribati	20795290	97034	198%
6	Djibouti	52495256	256139	198%
7	Comores	2410782	13366	198%
8	Îles Turques- et-Caïques	19171792	109179	198%
9	Sao Tomé-et- Principe	2906996	21016	197%
10	Seychelles	139363858	1273697	196%
11	Saint Vincent et les Grenadines	13810363	137795	196%
12	Antilles Néerlandaises	271891690	4534027	193%
13	Mayotte	5387753	111281	192%
14	Andorre	12179705	271656	191%
15	Guinée Bissau	525009	12215	191%
16	Salomon	1945112	49803	190%
17	Swaziland	19959317	692517690	-189%
18	Palestine	1036612	34270433	-188%
19	Bhoutan	17610825	486602071	-186%
20	Sierra Leone	26495083	1039804	185%

Importations : 20 écarts relatifs les plus faibles

Classement	Pays	Importations - BDD Exportateur (tonnes)	Importations - BDD Importateur (tonnes)	Écart relatif (EX-IM)/EX
163	Pays-Bas	1,43592E+11	1,52679E+11	-6,1%
164	Cambodge	279808222	263290442	6,1%
165	Lituanie	2480611997	2631434815	-5,9%
166	Le Salvador	2038285932	1924167504	5,8%
167	Italie	1,29814E+11	1,2339E+11	5,1%
168	Uruguay	322624873	307417714	4,8%
169	États-Unis	1,24756E+11	1,20475E+11	3,5%
170	Slovaquie	7356181408	7609192298	-3,4%
171	Suisse	18496564750	17951417893	3,0%
172	Bosnie Herzégovine	1201255884	1169410148	2,7%
173	Estonie	2775168438	2716767263	2,1%
174	Autriche	41909879583	41030378362	2,1%
175	Argentine	1183350512	1159848251	2,0%
176	Guatemala	2408535516	2456353577	-2,0%
177	République Tchèque	11869615397	11648415146	1,9%
178	Monténégro	529863062	522877820	1,3%
179	Lettonie	6103089498	6023217379	1,3%
180	Turquie	2,46446E+11	2,49663E+11	-1,3%
181	Grèce	20139640979	19929319657	1,0%
182	Kazakhstan	9661702066	9586980696	0,8%

ANNEXE E – PAYS PRÉSENTS DANS LE PANEL

Légende : I = pays importateur; E = pays exportateur; E/I = pays exportateur et importateur

Code Pays	Nom Pays	Exp/Imp
8	Albanie	I
32	Argentine	E/I
36	Australie	E/I
40	Autriche	E/I
48	Bahreïn	I
57	Belgique-Luxembourg	E/I
64	Bhoutan	I
68	Bolivie	I
70	Bosnie Herzégovine	I
76	Brésil	E/I
100	Bulgarie	E/I
112	Biélorussie	I
116	Cambodge	I
124	Canada	E/I
132	Cap vert	I
144	Sri Lanka	I
152	Chile	E/I
156	Chine	E/I
170	Colombie	E/I
188	Costa Rica	E/I
191	Croatie	E/I
196	Chypre	I
203	République Tchèque	E/I
208	Danemark	E/I
214	République Dominicaine	E/I
218	Équateur	I
222	Le Salvador	E/I
233	Estonie	E/I
246	Finlande	E/I
251	France	E/I
276	Allemagne	E/I
288	Ghana	I
300	Grèce	E/I
320	Guatemala	E/I
348	Hongrie	E/I
360	Indonésie	E/I
372	Irlande	E/I
376	Israël	E/I
381	Italie	E/I
392	Japon	E/I
400	Jordanie	E
410	Corée du Sud	E/I

Code Pays	Nom Pays	Exp/Imp
422	Liban	E/I
428	Lettonie	E/I
440	Lituanie	E/I
458	Malaisie	E/I
484	Mexique	E/I
498	Moldavie	I
499	Monténégro	I
508	Mozambique	I
512	Oman	I
528	Pays-Bas	E/I
554	Nouvelle Zélande	E/I
558	Nicaragua	I
566	Nigeria	I
579	Norvège	E/I
586	Pakistan	E/I
591	Panama	E/I
600	Paraguay	I
604	Pérou	E/I
608	Philippines	E/I
616	Pologne	E/I
620	Portugal	E/I
642	Roumanie	E/I
643	Russie	E/I
688	Serbie	E/I
699	Inde	E/I
702	Singapour	E/I
703	Slovaquie	E/I
704	Viet Nam	I
705	Slovénie	E/I
710	Afrique du Sud	E
724	Espagne	E/I
752	Suède	E/I
757	Suisse	E/I
764	Thaïlande	E/I
792	Turquie	E/I
804	Ukraine	E/I
807	Macédoine	I
818	Égypte	E/I
826	Royaume-Uni	E/I
842	États-Unis	E/I
858	Uruguay	I
862	Venezuela	I

ANNEXE F – NOMENCLATURE DES VARIABLES

Pour différencier les variables concernant le pays exportateur du pays importateur, nous utilisons le préfixe EX (exportateur) ou IM (importateur).

Code Variable	Variable
IDIST	Distance
IDISTW	Distance pondérée
IDISTWCES	Distance pondérée
IEX_GDP_CUR	PIB courant en USD (exportateur) - log
IEX_GDP_CST	PIB constant en USD de 2005 (exportateur) - log
IEX_GDPCAP_CUR	PIB courant en USD / Population (exportateur) - log
IEX_GDPCAP_CST	PIB constant en USD / Population (exportateur) - log
IIM_GDP_CUR	PIB courant en USD (importateur) - log
IIM_GDP_CST	PIB constant en USD de 2005 (importateur) - log
IIM_GDPCAP_CUR	PIB courant en USD / Population (importateur) - log
IIM_GDPCAP_CST	PIB constant en USD / Population (importateur) - log
TDIFF	Nombre d'heures de décalage entre l'exportateur et l'importateur
CONTIG	1 si pays contigus
COMLANG_OFF	1 si langue officielle commune
COMLANG_ETHNO	1 si une langue est parlée par au moins 9% de la population des deux pays
COMCOL	1 si même colonisateur post 1945
COL45	1 si relations coloniales post 1945
COLONY	1 si des relations coloniale ont existé
COL_TO	1 si flux du colonisateur vers la colonie
COL_FR	1 si flux du colonisé vers le colonisateur
RTA	1 si accord régional en les deux pays
COMCUR	1 si monnaie commune
EX_GATT	1 si le pays est membre du GATT/OMC (exportateur)
IM_GATT	1 si le pays est membre du GATT/OMC (importateur)

Code Variable	Variable
EX_TI_CPI	Indice de perception de corruption (exportateur)
EX_WSJ_FFC	Liberté de corruption (exportateur)
EX_WB_WGI_CC	Contrôle de la corruption (exportateur)
EX_FI_5Cii	Coût de la bureaucratie (exportateur)
EX_WEF_613	Fardeau des procédures douanières (exportateur)
EX_WEF_109	Pénibilité des réglementations gouvernementales (exportateur)
EX_WB_DB_TAB_DE	Nombre de documents à remplir pour exporter (exportateur)
EX_WB_DB_TAB_TE	Temps nécessaire pour exporter (exportateur)
EX_WB_DB_TAB_CE	Coût pour exporter (exportateur)
IEX_WB_DB_TAB_TE	Temps nécessaire pour exporter (exportateur) - log
IEX_WB_DB_TAB_CE	Coût pour exporter (exportateur) - log
EX_S10	Sévérité des réglementations environnementales (exportateur)
EX_S11	Mise en application des réglementations environnementales (exportateur)
EX_S19	Qualité de l'environnement naturel (exportateur)
IM_TI_CPI	Indice de perception de corruption (importateur)
IM_WSJ_FFC	Liberté de corruption (importateur)
IM_WB_WGI_CC	Contrôle de la corruption (importateur)
IM_FI_5Cii	Coût de la bureaucratie (importateur)
IM_WEF_613	Fardeau des procédures douanières (importateur)
IM_WEF_109	Pénibilité des réglementations gouvernementales (importateur)
IM_WB_DB_TAB_DI	Nombre de documents à remplir pour importer (importateur)
IM_WB_DB_TAB_TI	Temps nécessaire pour importer (importateur)
IM_WB_DB_TAB_CI	Coût pour importer (importateur)
IIM_WB_DB_TAB_TI	Temps nécessaire pour importer (importateur) - log
IIM_WB_DB_TAB_CI	Coût pour importer (importateur) - log
IM_S10	Sévérité des réglementations environnementales (importateur)
IM_S11	Mise en application des réglementations environnementales (importateur)
IM_S19	Qualité de l'environnement naturel (importateur)

ANNEXE G – DESCRIPTION DES VARIABLES

Les tableaux suivants présentent la moyenne, l'écart type, le Skewness, le Kurtosis, le minimum, le maximum et le nombre d'observation (nb obs) de chacune des variables.

Le Skewness est le coefficient de dissymétrie, le Kurtosis est coefficient d'aplatissement. Une distribution est considérée comme normale si son Skewness est compris entre -1,25 et 1,25 et son Kurtosis entre -4,25 et 4,25.

	IDIST	IDISTW	IDISTWCES	IEX_GDP_CUR
Moyenne	7,88	7,93	7,88	26,36
Écart type	1,25	1,19	1,24	1,54
Skewness	-0,39	-0,29	-0,33	0,21
Kurtosis	2,23	2,00	2,04	2,52
Minimum	4,09	4,74	4,66	23,56
Maximum	9,87	9,86	9,86	30,34
Nb obs	4575	4575	4575	4575

	IEX_GDP_CST	IEX_GDPCAP_CUR	IEX_GDPCAP_CST	IIM_GDP_CUR
Moyenne	26,12	9,50	9,25	27,24
Écart type	1,56	1,10	1,15	1,57
Skewness	0,23	-0,32	-0,30	-0,45
Kurtosis	2,56	2,20	2,08	3,21
Minimum	23,33	6,77	6,62	20,90
Maximum	30,21	11,49	11,12	30,34
Nb obs	4575	4575	4575	4573

	IIM_GDP_CST	IIM_GDPCAP_CUR	IIM_GDPCAP_CST	TDIFF
Moyenne	27,01	9,46	9,23	3,17
Écart type	1,61	1,33	1,40	3,40
Skewness	-0,43	-0,61	-0,55	0,93
Kurtosis	3,13	1,99	1,83	2,66
Minimum	20,75	5,89	5,82	0
Maximum	30,21	11,49	11,12	12
Nb obs	4573	4573	4573	4485

	CONTIG	COMLANG_OFF	COMLANG_ETHNO	COMCOL
Moyenne	0,15	0,16	0,22	0,03
Écart type	0,36	0,37	0,41	0,17
Minimum	0	0	0	0
Maximum	1	1	1	1
Nb obs	4485	4485	4485	4485

	COL45	COLONY	CURCOL	EX_HEG
Moyenne	0,02	0,07	0	0,02
Écart type	0,14	0,25	0	0,15
Minimum	0	0	0	0
Maximum	1	1	0	1
Nb obs	4485	4485	4480	4485

	COL_TO	COL_FR	IM_HEG	RTA
Moyenne	0,02	0,04	0,04	0,47
Écart type	0,15	0,21	0,21	0,50
Minimum	0	0	0	0
Maximum	1	1	1	1
Nb obs	4485	4485	4485	4575

	COMCUR	COMLEG	EX_GATT	IM_GATT
Moyenne	0,08	0,38	0,93	0,93
Écart type	0,27	0,49	0,25	0,26
Minimum	0	0	0	0
Maximum	1	1	1	1
Nb obs	4575	4485	4575	4575

	EX_TI_CPI	EX_WSJ_FFC	EX_WB_WGI_CC	EX_FI_5Cii
Moyenne	5,39	54,35	0,50	4,15
Écart type	2,24	22,69	1,02	1,71
Skewness	0,42	0,40	0,45	0,24
Kurtosis	1,82	1,80	1,95	2,59
Minimum	2,10	21	-1,24	1,10
Maximum	9,46	96	2,53	8,61
Nb obs	4575	4545	4575	3600

	EX_WEF_613	EX_WEF_109	EX_WB_DB_TAB_DE	EX_WB_DB_TAB_TE
Moyenne	4,39	3,18	4,88	14,44
Écart type	0,83	0,67	1,74	6,01
Skewness	0,02	0,76	0,89	0,66
Kurtosis	2,68	4,19	3,28	2,91
Minimum	2,49	1,85	2	6
Maximum	6,45	5,66	10	35
Nb obs	4530	4530	4575	4575

	EX_WB_DB_TAB_CE	IEX_WB_DB_TAB_TE	IEX_WB_DB_TAB_CE	EX_S10
Moyenne	977,82	2,58	6,82	4,65
Écart type	350,60	0,42	0,36	1,03
Skewness	0,75	-0,08	-0,14	-0,28
Kurtosis	3,69	2,11	2,55	2,40
Minimum	390	1,79	5,97	2,09
Maximum	2460	3,56	7,81	6,25
Nb obs	4575	4575	4575	4350

	EX_S11	EX_S19	IM_TI_CPI	IM_WSJ_FFC
Moyenne	4,29	4,77	5,48	55,11
Écart type	1,10	1,00	2,24	22,82
Skewness	0,09	0,14	0,19	0,15
Kurtosis	2,12	2,16	1,62	1,58
Minimum	1,91	2,77	1,80	18
Maximum	6,26	6,71	9,46	96
Nb obs	4350	4350	4575	4565

	IM_WB_WGI_CC	IM_FI_5Cii	IM_WEF_613	IM_WEF_109
Moyenne	0,53	4,01	4,40	3,16
Écart type	1,03	1,77	0,74	0,63
Skewness	0,24	0,23	-0,08	0,84
Kurtosis	1,66	2,35	3,10	4,54
Minimum	-1,24	1,10	1,83	1,56
Maximum	2,53	8,61	6,45	5,66
Nb obs	4430	3634	4542	4542

	IM_WB_DB_TAB_DI	IM_WB_DB_TAB_TI	IM_WB_DB_TAB_CI	IIM_WB_DB_TAB_TI
Moyenne	5,80	14,87	1007,85	2,55
Écart type	2,39	8,51	360,54	0,56
Skewness	0,93	1,58	0,79	0,02
Kurtosis	3,31	8,32	4,89	2,23
Minimum	2	4	367	1,39
Maximum	13	71	2868	4,26
Nb obs	4571	4571	4571	4571

	IIM_WB_DB_TAB_CI	IM_S10	IM_S11	IM_S19
Moyenne	6,85	4,72	4,42	4,66
Écart type	0,37	1,00	1,05	0,86
Skewness	-0,39	-0,13	0,12	0,23
Kurtosis	2,91	2,03	1,83	2,62
Minimum	5,91	2,09	1,91	2,77
Maximum	7,96	6,25	6,26	6,71
Nb obs	4571	4410	4410	4410

ANNEXE H – CORRÉLATIONS DES VARIABLES

IDIST	IDISTW	IDISTWCS	IEX_GDP_CUR	IEX_GDP_CST	IEX_GDPCAP_CUR	IEX_GDPCAP_CST	IIM_GDP_CUR	IIM_GDP_CST	IIM_GDPCAP_CUR	IIM_GDPCAP_CST
1										
0,99	1									
0,99	1,00	1								
0,16	0,17	0,16	1							
0,16	0,18	0,16	1,00	1						
-0,16	-0,15	-0,15	0,38	0,40	1					
-0,14	-0,13	-0,14	0,37	0,41	0,99	1				
0,37	0,38	0,38	0,11	0,11	0,07	0,07	1			
0,36	0,37	0,36	0,10	0,10	0,07	0,07	1,00	1		
-0,26	-0,26	-0,26	0,01	0,01	0,10	0,09	0,33	0,37	1	
-0,25	-0,25	-0,25	0,01	0,00	0,09	0,08	0,34	0,38	1,00	1

TDIFF	IDIST	IDISTW	IDISTWCS	TDIFF	CONTIG	COMLANG_OFF	COMLANG_ETHNO	COMCOL	COL45	COLONY	EX_HEG	COL_TO	COL_FR	IM_HEG	RTA	COMCUR	COMLEG	EX_GATT	IM_GATT
0,80	0,82	0,81	1																
-0,55	-0,52	-0,56	-0,32	1															
-0,07	-0,06	-0,07	-0,08	0,18	1														
-0,03	-0,03	-0,04	-0,06	0,15	0,80	1													
-0,16	-0,16	-0,16	-0,11	0,14	0,03	0,04	1												
0,02	0,04	0,03	0,06	0,02	0,11	0,09	0,09	1											
-0,09	-0,06	-0,07	-0,01	0,13	0,17	0,15	0,15	-0,03	1										
-0,10	-0,08	-0,09	-0,03	0,10	0,05	0,04	0,04	-0,03	0,54	1									
-0,10	-0,08	-0,09	-0,03	0,10	0,05	0,04	0,04	-0,03	0,39	0,57	1								
-0,03	-0,02	-0,03	0,01	0,09	0,17	0,15	0,15	-0,04	0,38	0,80	1,0	1							
-0,03	-0,02	-0,03	0,01	0,09	0,17	0,15	0,15	-0,04	0,38	0,80	1,0	1,00	1						
-0,63	-0,65	-0,64	-0,64	0,27	0,01	-0,01	-0,01	-0,03	-0,06	0,02	0,02	0,02	0,01	0,01	1				
-0,24	-0,24	-0,24	-0,22	0,14	0,00	-0,04	-0,04	-0,01	-0,04	-0,08	-0,05	-0,06	-0,06	0,30	1				
-0,16	-0,17	-0,18	-0,14	0,27	0,40	0,26	0,26	0,19	0,14	0,12	0,04	0,04	0,12	0,12	0,10	1			
0,12	0,12	0,11	0,00	-0,02	0,07	0,05	0,05	-0,05	-0,04	-0,04	-0,03	-0,03	-0,02	-0,02	0,17	0,08	0,00	1	
0,09	0,09	0,09	-0,06	-0,09	0,06	0,09	0,09	-0,10	-0,14	-0,05	-0,03	-0,03	-0,04	-0,04	0,18	0,07	0,00	0,27	1

